รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

อัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) เพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ

Appropriate rate of dolomitic limestone on management of acid sulfate soil group number 11, Rangsit series for growing sugarcane juice.

โดย

นางสาวรัตนาภรณ์ เพชรจำรัส
นางพิมล อ่อนแก้ว
นางสาวสุภาวดี เรืองกูล
นายอภิชัย ศรีชัย

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 62 63 04 12 010117 024 107 17 11
สถานีพัฒนาที่ดินสตูล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
มกราคม 2565

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	i
สารบัญตารางภาคผนวก	ii
สารบัญภาพ	iii
สารบัญภาพภาคผนวก	iv
บทคัดย่อ	2
Abstract	3
หลักการและเหตุผล	5
วัตถุประสงค์	6
การตรวจเอกสาร	6
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	9
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	9
ผลการทดลองและวิจารณ์	13
สรุปผลการทดลอง	35
ข้อเสนอแนะ	35
ประโยชน์ที่ได้รับ	36
การเผยแพร่ผลงานงานวิจัย	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	39

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินชุดดินรังสิต	6
2	ผลการวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (โดโลไมท์)	9
3	ความหนาแน่นของดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1และปีที่ 2	13
4	ความชื้นในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	14
5	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	15
6	ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	16
7	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	17
8	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	18
9	ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	19
10	ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2	20
11	การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	21
12	การแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	23
13	ความสูงของต้นอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	24
14	จำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	26
15	น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	27
16	ความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	29
17	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2	30
18	ความหวานของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1 และปีที่ 2	32
19	รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจรวม 2 ปี	34
20	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	34

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง ปีที่ 1	40
2	ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง ปีที่ 2	40
3	ผลการวิเคราะห์ปูนโดโลไมท์	40
4	พิสัยที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางกายภาพของดิน	40
5	พิสัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน	41
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองปีที่ 1	42
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองปีที่ 2	42
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นในดินหลังการทดลองปีที่ 1	42
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นในดินหลังการทดลองปีที่ 2	42
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างหลังการทดลองปีที่ 1	43
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างหลังการทดลองปีที่ 2	43
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 1	43
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 2	43
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1	44
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 2	44
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1	44
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 2	44
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 1	45
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 2	45
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 1	45
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 2	45
22	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	46
23	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	46
24	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	46
25	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	46
26	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	47
27	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	47
28	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	47

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
29	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	47
30	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	48
31	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	48
32	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	48
33	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	48
34	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	49
35	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	49
36	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความหวานของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1	49
37	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความหวานของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2	49

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กราฟแสดงการงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ	22
2	กราฟแสดงการแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ	23
3	กราฟแสดงความสูงของต้นอ้อยคั้นน้ำ	25
4	กราฟแสดงจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ	26
5	กราฟแสดงน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ (ตันต่อไร่)	28
6	กราฟแสดงความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ	29
7	กราฟแสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องของอ้อยคั้นน้ำ	31
8	กราฟแสดงความหวานของอ้อยคั้นน้ำ	32
9	กราฟแสดงน้ำหนักผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 2 ปีของอ้อยคั้นน้ำ	33

แบบ วจ.3

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 62 63 04 12 010117 024 107 17 11

ชื่อโครงการวิจัย อัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) เพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ

ผู้รับผิดชอบโครงการ นางสาวรัตนาภรณ์ เพชรจำรัส

หน่วยงาน สถานีพัฒนาที่ดินสตูล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒

ที่ปรึกษาโครงการ ผอ.เขต 12 นายศรีศักดิ์ ธานี ที่ปรึกษาโครงการ

ผอ.สพด.สตูล นายวีระพจน์ เรืองมี ที่ปรึกษาโครงการ

ผู้ร่วมดำเนินงาน นางพิมล อ่อนแก้ว หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

นางสาวสุภาวดี เรืองกูล หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

นายอภิชัย ศรีชัย หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11

เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ.2561 **สิ้นสุดเดือนกันยายน** พ.ศ.2563

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 24 เดือน

สถานที่ดำเนินงาน จังหวัดสงขลา อำเภอสิงหนคร ตำบลป่าขาด หมู่ที่ 5 บ้านสว่างอารมณ์ พิกัด 660148 E 802186 N ชุดดิน รังสิต กลุ่มชุดดิน 11 ชนิดดิน ดินเหนียว

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินการ	รวม
2562	-	84,500	84,500
2563	-	89,900	89,900
รวม	-	174,400	174,400

แหล่งงบประมาณที่ใช้ กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ

(นางสาวรัตนาภรณ์ เพชรจำรัส)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(นายศรีศักดิ์ ธานี)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. .....

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 62 63 04 12 010117 024 107 17 11

ชื่อโครงการวิจัย อัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) เพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ

Appropriate rate of dolomitic limestone on management of acid sulfate soil group number 11, Rangsit series for growing sugarcane juice.

กลุ่มชุดดินที่ 11 ชุดดินรังสิต (Rangsit series : Rs)

สถานที่ดำเนินงาน บ้านสว่างอารมณ์ หมู่ที่ 5 ตำบลป่าขาด อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

หัวหน้าโครงการ 1. นางสาวรัตนาภรณ์ เพชรจำรัส Miss.Rattanaporn Petchamrat

ผู้ร่วมดำเนินการ 1. นางพิมล อ่อนแก้ว Mrs.Pimol onkaew

2. นางสาวสุภาวดี เรืองกูล Ms.Supawadee Ruangkul

3. นายอภิชัย ศรีชัย Mr.Apichai Srichai

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) เพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) ที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยคั้นน้ำ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและหลังการทดลอง ศึกษาอัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมต่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยคั้นน้ำในตำรับทดลองต่างๆ โดยทำการทดลองในพื้นที่นาร้างของเกษตรกร บ้านสว่างอารมณ์ หมู่ที่ 5 ตำบลป่าขาด อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2563 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) จำนวน 8 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้ ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ ตำรับที่ 3 ใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 4 ใส่ จุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 5 ใส่จุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) และตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) การใส่ปุ๋ยแต่ละตำรับการทดลองจะใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 1 เดือน และครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 3 เดือน

จากผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง พบว่า ตำรับที่ 7 การใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 52.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองพบว่าไม่มีความแตกทางสถิติ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในช่วง 110.33 – 329.33 และ 96.67 – 258.00 mg kg^{-1} ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามลำดับ สำหรับปริมาณแคลเซียมของทั้งสองปีพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน ปริมาณแคลเซียมของทั้งสองปีอยู่ในช่วง 1.81 – 3.79 และ 1.43 – 6.59 $cmol^{(+)}kg^{-1}$ ตามลำดับ ส่วนปริมาณแมกนีเซียม ในปีที่ 1 พบว่าตำรับที่ 5 การใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณแมกนีเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 2.93 $cmol^{(+)}kg^{-1}$ ส่วนปีที่ 2 พบว่า ตำรับที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณแมกนีเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 8.66 $cmol^{(+)}kg^{-1}$ ส่วนการเจริญเติบโตด้านความสูงของทั้งสองปี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบว่าตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ความสูงลำต้นมีแนวโน้มสูงที่สุดเท่ากับ 267.20 เซนติเมตรและ 227.12 เซนติเมตรตามลำดับ จำนวนลำอ้อยพบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีจำนวนลำสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตำรับการทดลองทั้งสองปี เท่ากับ 9,066.00 ลำต่อไร่ และ 8,933.33 ลำต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตอ้อยทั้งสองปี พบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเช่นเดียวกัน เท่ากับ 18.93 ตันต่อไร่

และ 17.16 ตันต่อไร่ตามลำดับ ด้านความหวาน พบว่า ตำรับที่ 4 การใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความหวานสูงที่สุดทั้งสองปีเท่ากับ 22.17 และ 17.72 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้ผลผลิต มูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดเท่ากับ 18.05 ตันต่อไร่ 90,250 บาทต่อไร่ และ 74,010 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ 1 แปลงควบคุมให้ผลผลิต มูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำที่สุดเท่ากับ 8.86 ตันต่อไร่ 44,300 บาทต่อไร่ และ 38,940 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

Abstract

Appropriate rate of dolomite for planting sugarcane on acid sulfate soil group no. 11, Rangsit soil series aimed to study soil management on acid sulfate soil group no. 11 for planting sugarcane, to study the changes of some soil chemical and physical properties before and after experiment, to optimize rate of dolomite for planting sugarcane on acid sulfate soil, Rangsit soil series and to study their economic returns in various experimental formulations. The experiment was conducted in the farmer's abandoned area at Baan Sawang Arom, Moo 5, Pa khad subdistrict, Singhanakorn district, Songkhla province for two years since October 2018 to September 2020. The design of experiment was Randomized Complete Block (RCBD) with 8 treatments 3 replications as follows; T1: control (no fertilizer), T2: using chemical fertilizer according to DOA (Division of Agriculture) guidance (16-8-8 at the rate of 35 kilograms per rai), T3: using dolomite according to Lime Requirement (LR) (1,106 kilograms per rai), T4: using LDD.9 compost at the rate of 100 kilograms per rai, T5: using LDD.9 compost at the rate of 100 kilograms per rai combined with dolomite according to LR (1,106 kilograms per rai), T6: using a half rate of chemical fertilizer (16-8-8 at the rate of 17.5 kilograms per rai) combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and dolomite according to LR (1,188 kilograms per rai), T7: using a half rate of chemical fertilizer (16-8-8 at the rate of 17.5 kilograms per rai) combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and ¾ of dolomite according to LR (891 kilograms per rai) and T8: using a half rate of chemical fertilizer (16-8-8 at the rate of 17.5 kilograms per rai) combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and a half rate of dolomite according to LR (594 kilograms per rai). Applying fertilizers in each treatment were split in 2 times split in the first time at 1 month of age and the second time at 3 months of age.

The result had shown that, T7: using a half rate of chemical combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and ¾ of dolomite according to LR gave the highest Available P as 52.33 mg kg^{-1}. Available K was no significant, there were in the range of 110.33 – 329.33 and 96.67 – 258.00 mg kg^{-1} the first and second year, respectively. Calcium was no significant in the both year, also. There were in the range of 1.81 – 3.79 and 1.43 – 6.59 $cmol^{(+)}$ kg^{-1} the first and second year, respectively. Moreover, in the first year, T5: using LDD.9 compost at the rate of 100 kilograms per rai combined with dolomite according to LR gave the highest Magnesium as 2.93 $cmol^{(+)}$ kg^{-1}, in the second year, T6: using a half rate of chemical fertilizer combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per

rai and dolomite according to LR gave the highest Magnesium as 8.66 $cmol^{(+)} kg^{-1}$. In the case of growth, there were no significant in both years, T8: using a half rate of chemical fertilizer combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and a half rate of dolomite according to LR gave the highest height as 267.20 and 227.12 centimeter in the first and second year, respectively. For number of trunk, T8: using a half rate of chemical fertilizer combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and a half rate of dolomite according to LR gave highest number of trunk as 9,066.00 and 8,933.33 trunks in both years, respectively. In the case of yield, in both years, T8: using a half rate of chemical fertilizer combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and a half rate of dolomite according to LR also gave highest yield as 18.93 and 17.16 ton per rai, respectively. Moreover, In the case of sweetness, T4: using LDD.9 compost at the rate of 100 kilograms per rai gave highest sweetness as 22.17 and 17.72 brix in both years, respectively. In the case of cost and economic return found that T8: using a half rate of chemical fertilizer combined with LDD.1 compost at the rate of 2,000 kilograms per rai and a half rate of dolomite according to LR also gave highest yield, cost and economic return as 18.05 tons per rai, 90,250 baht per rai and 74,010 baht per rai, respectively while T1: control (no fertilizer) gave lowest yield, cost and economic return as 8.86 tons per rai, 44,300 baht per rai and 38,940 baht per rai, respectively.

หลักการและเหตุผล

ดินเปรี้ยวจัด เป็นดินที่มีข้อจำกัดทางการเกษตรอีกชนิดหนึ่งที่พบมากทางภาคใต้ที่อยู่ใกล้หรือติดกับทะเล การเกิดพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างรุนแรงทำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิด และให้ผลผลิตต่ำ การปลูกพืชจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากความรุนแรงของกรดที่เกิดขึ้นในดินโดยการละลายออกมาของธาตุบางชนิด เช่น อะลูมินั่ม เหล็กและแมงกานีส จนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืช อีกทั้งทำให้ธาตุฟอสฟอรัสซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือถูกดูดดึงไปใช้ไม่ได้เมื่อปลูกพืชในสภาพน้ำแช่ขัง แม้จะดูว่าเป็นการลดความเป็นกรดของดินโดยใช้น้ำแต่ปัญหาที่ตามมาก็คือความเป็นพิษจากก๊าซไข่เน่า จากเหล็กและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (พิสุทธิ์และคณะ, 2537) ในสภาพปัจจุบันไม่เหมาะในการปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผล เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดมีข้อจำกัดหลายอย่างเช่นสภาพการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มีน้ำท่วมขังตลอดปี และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือธาตุอาหารที่จำเป็นบางอย่าง การใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผลต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโดยเฉพาะการป้องกันน้ำท่วมขังและการระบายน้ำของดิน ตลอดการแก้ไขความเป็นกรดของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

อ้อยคั้นน้ำเป็นพืชไร่เศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่สามารถปลูกได้ทางภาคใต้ เป็นพืชที่น่าสนใจสามารถทำรายได้และเป็นพืชทางเลือกให้กับเกษตรกรในช่วงที่ราคายางพาราตกต่ำ โดยเป็นพืชเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยม และความสนใจจากเกษตรกรเป็นอย่างมาก เนื่องจากประชาชนนิยมดื่มน้ำอ้อยกันมานาน ทำให้อุตสาหกรรมน้ำอ้อยพร้อมดื่มมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อนำมาแปรรูปเป็นน้ำอ้อยสดบริโภคภายในประเทศและน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรส์เพื่อจำหน่ายต่างประเทศ ปัจจุบันพบว่ากระแสความนิยมของผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญกับอาหารสุขภาพมากขึ้น ความปลอดภัยทางอาหารโดยไม่มีการปนเปื้อนหรือมีน้อยมากจากสารเคมี - สารพิษ ที่ส่งผลต่อสุขภาพ ซึ่งน้ำอ้อยเป็นเครื่องดื่มจากธรรมชาติโดยตรงปราศจากการปรุงแต่งรสชาติ และประกอบด้วยสารอาหารตามธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย หรือกล่าวได้ว่าน้ำอ้อยจัดเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นยอมรับของประชาชนทั่วไปว่าเป็นเครื่องดื่มที่มีประโยชน์ รสชาติหวานหอมอร่อยทุกเวลาแก้กระหายได้ทุกเมื่อ พบว่ามีการปลูกทั่วทุกภาคของประเทศ เช่น ปทุมธานี นนทบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ภูเก็ต สงขลาพัทลุง สุราษฎร์ธานี เชียงใหม่ ลำปาง นครราชสีมา เป็นต้นจากกระแสการบริโภคดังกล่าวทำให้อาหารที่มาจากธรรมชาติเป็นที่ต้องการมากขึ้น แต่พื้นที่ที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำยังมีน้อยมาก จึงควรมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกให้มากขึ้น โดยการปรับปรุงพื้นที่ที่เป็นปัญหาทางการเกษตร เช่น ดินกรด ดินทรายจัด หรือดินเปรี้ยวจัด เป็นต้น ให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้สามารถปลูกอ้อยคั้นน้ำ หรือ พืชอื่นๆ ได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มพื้นที่ในการทำการเกษตรและเพิ่มพื้นที่การปลูกอ้อยคั้นน้ำอีกด้วย เกษตรกรเองที่มีพื้นที่ดังกล่าวก็สามารถนำวิธีการที่เป็นประโยชน์มาใช้กับพื้นที่ของตัวเองได้ การทำน้ำอ้อยจำหน่ายก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะเป็นการสร้างรายได้ให้กับตัวเองและครอบครัวได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น การจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำในพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุงซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้เคียงกันโดยอยู่บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีปัญหาดินเปรี้ยวจัดและขาดแคลนธาตุอาหารหลัก จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปูนโดโลไมท์ วิธีการจัดการดินและน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำ ศึกษาการเพิ่มผลิตภาพของดินเมื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยคั้นน้ำ โดยการจัดการดินด้วยปูนโดโลไมท์ในอัตราที่เหมาะสมร่วมกับปุ๋ยหมัก พด.1 , น้ำหมักชีวภาพ พด.2 และปุ๋ยเคมี (อัตราตามคำแนะนำและอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ) ให้มีความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสม , ปรับสภาพดินให้ร่วน , โครงสร้างดินดี , ไม่แน่นทึบ , มีการระบายน้ำระบายอากาศดีการรักษาสภาพดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอและเพิ่มพื้นที่การใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นการศึกษาวิจัย วิธีการที่ได้ผล และมีประสิทธิภาพที่สุด จะออกแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป เกษตรกรก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้น มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นตามลำดับ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการจัดการดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) ที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยคั้นน้ำ
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและหลังการทดลอง
3. ศึกษาอัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมต่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต
4. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยคั้นน้ำในตำรับทดลองต่างๆ

การตรวจเอกสาร

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน (acid sulfate soils) หมายถึง ดินที่สารประกอบไพไรต์ (FeS_2) เป็นองค์ประกอบ เมื่อผ่านกระบวนการออกซิเดชัน จะทำให้เกิดกรดกำมะถัน (H_2SO_4) ในชั้นดิน และฤทธิ์ของความเป็นกรดรุนแรงมากจนส่งผลกระทบต่อการปลูกพืช ดินชนิดนี้มักพบจาโรไซต์ ($KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$) ลักษณะสีเหลืองฟางข้าว ที่ชั้นใดชั้นหนึ่งในหน้าตัดดิน เกิดในบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีหรือเคยมีน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยท่วมถึงในอดีต (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

กลุ่มชุดดินที่ 11 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีดำหรือเทาแก่ ดินล่างมีสีเทาและมีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนอยู่เป็นจำนวนมากในช่วงดินล่างตอนบน และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ในระดับความลึก 50-100 ซม. จากผิวดิน พบบริเวณที่ราบตามชายฝั่งทะเลหรือที่ราบลุ่มภาคกลาง น้ำแช่ขังลึก 50-100 ซม. นาน 3-5 เดือน บางพื้นที่จะขังน้ำนาน 6-7 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลว มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก ถึงเป็นกรดจัด pH 4.5-5.0

ชุดดินรังสิต (Rangae series : Ra) จัดอยู่ใน Very-fine, mixed, semiactive, acid, isohyperthermic Sulfic Endoaquepts เกิดจากตะกอนภาคพื้นสมุทรผสมกับตะกอนลำน้ำ สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะราบเรียบมีความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ ชุดดินนี้ลึกมาก มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านของน้ำช้า (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

ลักษณะเนื้อดิน คือ เปนดินลึก ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวมีสีดำ หรือสีเทาปนดำ เนื่องจากมีอินทรียวัตถุมาก ในระดับความลึก 0-25 ซม. ซึ่งเป็นส่วนของหน้าดินมีธาตุอาหารพืชที่สำคัญต่ำมาก ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดถึงจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-4.5 มักมีรอยแตกระแหงที่ผิวหนาดิน ในฤดูแลง ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวมีสีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาลปนเทาเขม จุดประสีแดง หรือสีแดงปนเหลือง และที่ระดับความลึกประมาณ 50-100 ซม. พบจุดประสีเหลืองฟางขาวของสารจาโรไซตพบรอยไถลและผิวหนาอัดมัน สวนที่ระดับลึกมากกวา 100 ซม. ลงไปมีลักษณะเป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ที่มีสารประกอบกำมะถัน การระบายน้ำเลวมาก การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า (เจริญ, 2542) การจัดการดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดมีหลายวิธีเช่น การใช้ปูนทางการเกษตรเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากความรุนแรงของกรด การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการปรับปรุงธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุ การจัดการหน้าดินให้เหมาะสมลดการชะละลายและการกร่อนของผิวหน้าดิน โดยการคลุมดินทั้งการใช้เศษซากพืช การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียนและการสร้างสิ่งกีดขวางเพื่อลดความรุนแรงของกระแสน้ำ (นงคราญ,2550) หรือการใช้น้ำสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัด การขังน้ำหรือการใส่ปูน สำหรับการใช้น้ำสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัดและการขังน้ำในทางปฏิบัติจะกระทำได้ยากในไร่นาและมีการลงทุนที่ค่อนข้างสูงส่วนวิธีการใส่ปูนในปัจจุบันเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น(อภิรดี,2535) ดังนั้น การใส่ปูนเป็นวิธีหนึ่งในการปรับปรุงดินเพื่อเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะดินเปรี้ยวหรือดินกรด ปูนที่ใช้ในการเกษตรกรรมมีหลายชนิด ได้แก่ ปูนขาว,ปูนเปลือกหอยเผา,ปูนมาร์ล,หินปูนบดหรือหินปูนฝุ่นและปูนโดโลไมท์ (บุญทอง,2533)

ตารางที่ 1 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินชุดดินรังสิต

ความลึก (ซม.)	อินทรียวัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน	ความอิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์
0-25	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
25-50	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

(สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

อ้อยคั้นน้ำ (Sugarcane juice)มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Saccharumofficinarum* L. เป็นพืชวงศ์ POACEAE (Grimnceae) วงศ์เดียวกับ ไผ่ หญ้าและธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพดและข้าวบาร์เลย์ มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ในลำต้นอ้อยที่นำมาใช้ทำน้ำตาลมีปริมาณซูโครสประมาณ 17 - 35 เปอร์เซ็นต์ ชานอ้อย (bagasse) ที่บีบเอาน้ำอ้อยออกไปแล้ว สามารถนำมาใช้ทำกระดาษ พลาสติก เป็นเชื้อเพลิง และอาหารสัตว์ ส่วนกากน้ำตาล (molasses) ที่แยกออกจากน้ำตาลในระหว่างการผลิต สามารถนำไปหมักเป็นเหล้ารัม (rum) ได้อีกด้วย อ้อยเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญมากเมื่อพิจารณาในแง่ของผลผลิต เพราะอ้อยสามารถใช้ปัจจัยการผลิตสำหรับการเจริญเติบโต เช่น แสงแดด น้ำ อากาศ และธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย และเมื่อปลูกครั้งหนึ่งแล้ว สามารถเก็บเกี่ยวได้หลายครั้ง อ้อยชอบอากาศร้อนและชุ่มชื้น ดังนั้นประเทศที่ปลูกอ้อย ซึ่งมีประมาณ 70 ประเทศ จึงอยู่ในแถบร้อนและชุ่มชื้นในระหว่างเส้นรุ้งที่ 35 องศาเหนือ และ 35 องศาใต้ ประเทศผู้ปลูกอ้อยที่สำคัญ ได้แก่ บราซิล คิวบา และอินเดีย

อ้อยเป็นไม้ล้มลุก สูงประมาณ 2.5 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 - 5.0 เซนติเมตร แตกกอแน่น ลำต้นสีม่วงแดงตั้งหรือมีโคนทอดเอน มีไขสีขาวปกคลุม ไม่แตกกิ่งก้าน ลำต้นประกอบด้วยข้อและปล้องรวมเรียกว่า ปล้อง ปล้องมีหลายแบบขึ้นกับพันธุ์ เช่น ทรงกระบอก ทรงมัดข้าวต้ม ทรงกลางคอด โคนใหญ่ โคนเล็ก หรือโค้ง เป็นต้น ใบเดี่ยว เรียงสลับเป็น 2 แถว กว้าง 2.5 - 5 เซนติเมตร ยาว 0.5 - 1 เมตร ใบตั้งหรือทอดโค้ง ใบรูปใบหอกแกมรูปแถบ ขอบใบมีหนามเล็กๆ ดอกอ้อยเกิดเป็นช่อที่ยอดของลำต้น มีลักษณะคล้ายหัวลูกศร (arrow) ช่อดอกอ้อยเป็นแบบ open-branched panicle ช่อดอกประกอบแกนกลาง (main axis) ก้านแขนงใหญ่ ซึ่งแยกออกจากแกนกลาง และก้านแขนงรอง ซึ่งแยกออกจากก้านแขนงใหญ่แล้วจึงจะถึงตัวดอก ช่อแยกแขนง รูปปิรามิด เปราะ ช่อดอกย่อยรูปใบหอกถึงรูปใบหอกแกมรูปขอบขนาน มีขนสีขาวปกคลุม ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ เมล็ดอ้อยเป็นผลชนิด caryopsis คล้ายเมล็ดข้าว แต่มีขนาดเล็กมาก อยู่ติดแน่นอยู่กับส่วนของดอก มีชื่อเรียกเฉพาะว่า fuzz หรือ fluff เมล็ดเหล่านี้ถ้าเพาะในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะงอกเป็นต้นอ้อยใหม่ได้(ชูศักดิ์,2546)

ลักษณะสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมควรเป็นที่ดอน หรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,500 เมตร มีความลาดเอียงไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ และการคมนาคมสะดวก สามารถนำผลผลิตออกสู่ตลาดได้รวดเร็ว อ้อยคั้นน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย หรือดินเหนียว ที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรียวัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 80 ส่วนในล้านส่วน มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.5 - 7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 30 - 35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000 - 1,200 มิลลิเมตรต่อปี มีแสงแดดจัด มีแหล่งน้ำธรรมชาติหรือน้ำชลประทาน สำหรับการใช้ตลอดฤดูการผลิต และต้องปราศจากการปนเปื้อนสารอินทรีย์และอนินทรีย์ (สถาบันพืชไร่,2547)

ปุ๋ยหมัก พด.1 หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำซากพืชหรือเศษเหลือจากพืช เช่น ทะลายปาล์ม,ขี้เลื่อย, เปลือกถั่ว เป็นต้น มาหมักรวมกันและผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์Actenomyceseย่อยสลายสารประกอบเซลลูโลสและจุลินทรีย์ประเภท Bacteria ย่อยสลายสารประกอบไขมันทำให้ได้ปุ๋ยหมักที่มี

คุณสมบัติปรับปรุงดินให้ร่วนซุย มีการระบายอากาศและการอุ้มน้ำดีขึ้นเพิ่มธาตุอาหารหลักธาตุอาหารรอง ดูดยึดธาตุอาหารไม่ให้ถูกชะล้างและเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน(กรมพัฒนาที่ดิน,2551) จากการทดลองของวรรณลดาและคณะ(2532) ในชุดดินปากช่องพบว่า การใส่ปุ๋ยหมักตั้งแต่ อัตรา 4 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินและทำให้ระดับความชื้นและค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้น (เจริญและคณะ,2540)

การผลิตปุ๋ยหมัก พด.1มีส่วนผสมของวัสดุในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน คือ

1. เศษพืชแห้ง	1,000 กิโลกรัม
2. มูลสัตว์	200 กิโลกรัม
3. ปุ๋ยไนโตรเจน	2 กิโลกรัม หรือน้ำหมักชีวภาพจากปลา 10 ลิตร
4. สารเร่ง พด.1	1ซอง

จุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยวพด. 9 หรือ จุลินทรีย์ พด.9เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสโดยเปลี่ยนรูปจากสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำหรือที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ประกอบด้วยแบคทีเรีย*Burkhoderiasp.* 2 สายพันธุ์โดยจุลิน-ทรีย์ผลิตกรดอินทรีย์เช่นกรดกลูโคมิค,กรดคีโตกลูโคมิค,กรดอะซิติค,กรดซิตริคหรือกรดอนินทรีย์เช่นกรดไนตริกกรดซัลฟูริค กรดไฮโดรคลอริกเป็นต้นรวมกับฟอสฟอรัสที่โดนตรึงเอาไว้ได้สารประกอบคีเลตซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) จากการที่กรดอินทรีย์และสารฮิวมิคบางชนิดในดินทำปฏิกิริยาคีเลชั่นกับเหล็กและอะลูมินั่มไอออนได้สารประกอบคีเลตที่มีเสถียรภาพโดยเหล็กและอะลูมินั่มส่วนนั้นจะหมดโอกาสที่จะตรึงฟอสฟอรัสช่วยทำให้พืชได้ประโยชน์ฟอสฟอรัสในดินเพิ่มมากขึ้น หากดินปลดปล่อยฟอสเฟตไอออนออกมาอยู่ในรูปสารละลายดินด้วยความเข้มข้นที่เหมาะสม และ สม่ำเสมอแล้วพืชก็จะเจริญเติบตีและให้ผลผลิตสูง (ยงยุทธและคณะ, 2551)

วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ (วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ)

1. ปุ๋ยหมัก	300 กิโลกรัม
2. รำข้าวละเอียด	3 กิโลกรัม
3. น้ำ	20 ลิตร
4. จุลินทรีย์ พด. 9	1 ซอง (100 กรัม)

การขยายเชื้อจุลินทรีย์ พด.9

1. ผสมปุ๋ยหมักกับรำข้าวละเอียดให้เข้ากันและละลายจุลินทรีย์พด. 9 ในน้ำและกวนส่วนผสมประมาณ 5 นาที

2. นำจุลินทรีย์ พด. 9 ที่ละลายน้ำเทลงในส่วนผสมของปุ๋ยหมักและรำข้าวผสมวัสดุให้เข้ากันและปรับความชื้นด้วยน้ำให้เข้ากันประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

3. ตั้งกองปุ๋ยหมักในร่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้สูงประมาณ 50 เซนติเมตรใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

4. ในระหว่างขยายเชื้อให้รักษาความชื้นในกองปุ๋ยให้ได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

5. ขยายเชื้อเป็นเวลา 5 วันจึงนำไปใช้ได้

การใช้จุลินทรีย์ พด.9 มีประโยชน์ในการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยวและเพิ่มการละลายฟอสฟอรัสในหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

ปูนโดโลไมท์[$CaMg(CO_3)_2$] เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆ เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร่คัลไซต์ โดยทั่วไปปูนโดโลไมท์เป็นแร่ที่เกิดจากการปะปนมากับหินปูนประเภท dolomitic limestone หินโดโลไมท์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดีและนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้วยังเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกาและโมลิบดินัม ช่วยเพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยลดการเกิดโรครากเน่า โคนเน่าของพืชและควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมินั่มตลอดจนสารพิษต่างๆเช่น ไพไรต์และ

ไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษ มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100% และปูนโดโลไมท์ที่ใช้ในการปรับปรุงดินควรมีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า 90% (เจริญและคณะ,2542)

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (โดโลไมท์)

วัสดุปรับปรุงดิน	ความชื้น (%)	ค่าสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต CCE (%)	แคลเซียมออกไซด์ CaO (%)	แมกนีเซียมออกไซด์ Mg (%)	ความละเอียดผ่านตะแกรงเมื่อกร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมซ (%)
โดโลไมท์	4.98	100	31.52	17.77	88.29

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12, 2562

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561
สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2563

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง

แปลงนาร้างของเกษตรกรพื้นที่หมู่ที่ 5 บ้านสว่างอารมณ์ ตำบลป่าขาด อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา พิกัดแปลง 660148 E 802186 N

2. สภาพพื้นที่

พื้นที่แปลงทดลองเป็นชุดดินรังสิต อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 11 เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้ม มีจุดประสี น้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.0-5.0) มักมีรอยแตกระแหงที่ผิวหน้าดินในฤดูแล้ง ดินบนตอนล่างสีน้ำตาลปนเทา หรือน้ำตาลปนเทาเข้ม มีจุดประสีแดง หรือสีแดงปนเหลือง ที่ระดับความลึกประมาณ 50-100 ซม. พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ดินล่างตอนล่างเป็นดินเหนียว พบรอยไถและผิวหน้าอัดมัน ส่วนที่ระดับลึกกว่า 100-150 ซม. ลงไปมีลักษณะเป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ที่มีสารประกอบกำมะถัน การระบายน้ำเลวมาก การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก (pH <4.0)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1. วัสดุในการผลิตปุ๋ยหมัก พด.1 ได้แก่ กากปาล์มน้ำมัน มูลไก่ และสารเร่งซุปเปอร์ พด. 1
2. วัสดุในการทำน้ำหมักชีวภาพ พด.2 ได้แก่ ปลาเป็ด สับปะรด กากน้ำตาล และสารเร่งซุปเปอร์ พด. 2
3. วัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 ได้แก่ ปุ๋ยหมัก พด.1 รำละเอียด และสารเร่งซุปเปอร์ พด. 9
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8
5. ปูนโดโลไมท์
6. ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
8. อุปกรณ์สำหรับเก็บผลผลิต เช่น มีดพร้า เชือกฟาง
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง เวอร์เนียร์ ตลับเมตร เป็นต้น

2. วิธีการ

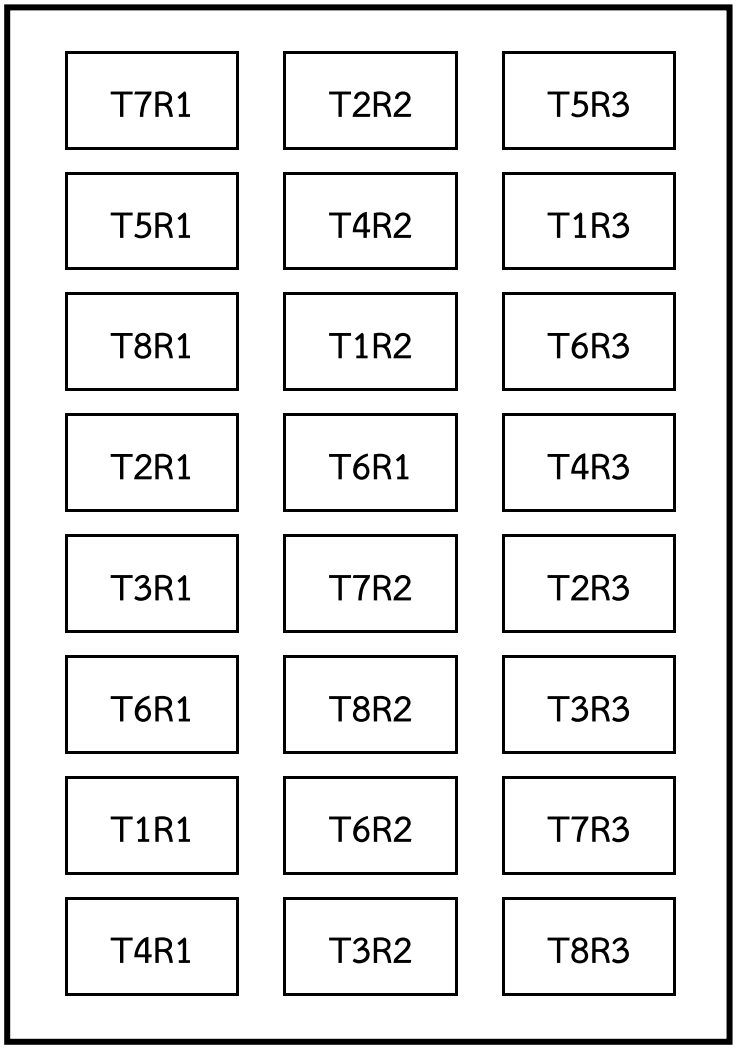
2.1 วางแผนการทดลองแบบ : วางแผนการทดลอง RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยมี 8 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้

1. คัดเลือกพื้นที่นาร้าง ในพื้นที่ หมู่ที่ 5 ตำบลป่าขาด อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา
2. วางแผนการวิจัยแบบ Randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ 8 ตำรับการทดลองดังนี้

ตำรับที่ 1 = แปลงควบคุม
ตำรับที่ 2 = ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ
ตำรับที่ 3 = ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)
ตำรับที่ 4 = จุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
ตำรับที่ 5 = จุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)
ตำรับที่ 6 = 1/2 ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)
ตำรับที่ 7 = 1/2ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + 3/4 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)
ตำรับที่ 8 = 1/2ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + 1/2ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)

หมายเหตุ : จุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยวพด. 9 (จุลินทรีย์ พด.9)

2.2 แผนผังแปลงวิจัย



3. การเก็บข้อมูลดิน

- เก็บตัวอย่างดิน แบบรบกวนโครงสร้างดิน (Disturbed sample) ด้วยสว่านเจาะดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี (เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการทุกปี)
- เก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (Undistrubed samples) ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างดิน (core sampler) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ (เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง)

4. การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

4.1 การวิเคราะห์ทางเคมี

- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH 1:1 น้ำ Peech, 1965)
- ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)
- ความต้องการปูนของดิน (Woodruff, 1948)
- ปริมาณอินทรียวัตถุ (Walkley and Black, 1947)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray and Kurt, 1945)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (NH4 OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958)
- ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH4 OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958)
- ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (NH4 OAc 1 N, pH 7; Bower, 1952)
- ร้อยละของความอิ่มตัวด้วยแคตไอออนที่เป็นด่าง (% Base Saturation; BS)

4.2 การวิเคราะห์ทางกายภาพ (วิเคราะห์เฉพาะก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง)

- % ความชื้น (Core Method)
- ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Core Method)

5. การเตรียมดิน เตรียมต้นพันธุ์และการจัดการ

5.1 การเตรียมดิน

1. ไถดะ 1 ครั้ง ให้ลึกประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร และตากดินไว้ประมาณ 7 วันเพื่อทำลายโรคและแมลงที่อาศัยอยู่ในดิน
2. ไถแปร 1 - 2 ครั้ง เพื่อให้ดินร่วนซุย เหมาะแก่การทำร่องหรือแถวปลูก และคราดเก็บเศษซากราก เหง้า ของวัชพืชข้ามปี ออกจากแปลง

5.2 การเตรียมแปลง

1. เตรียมแปลงทดลองขนาดพื้นที่ 4 x 4 เมตร เก็บข้อมูลแปลงขนาด 3 x 3 เมตร (มี 8 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ) รวมเป็น 24 แปลงย่อยใช้พื้นที่การทดลองทั้งหมดประมาณ 800 ตารางเมตร

5.3 การเตรียมท่อนพันธุ์

1. ใช้ท่อนพันธุ์อายุ 6 - 8 เดือน จากแหล่งหรือแปลงที่ไม่มีโรคลำต้นเน่าแดงระบาด
2. ใช้มีดตัดลำอ้อยชิดโคน และตัดอ้อยต่ำกว่าคอใบสุดท้ายที่คลี่แล้วประมาณ 20 เซนติเมตร ลอกกาบใบออก ตัดอ้อยเป็นท่อน จำนวน 3 ตาต่อท่อน แล้วนำไปปลูกทันที ไม่ควรทิ้งไว้เกิน 7 วัน

5.4 การปลูก

1. ปลูกเป็นแถวเดี่ยว โดยวางท่อนท่อนพันธุ์ในร่อง ให้มีระยะระหว่างท่อน 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร
2. กลบดินให้สม่ำเสมอ หนา 3 - 5เซนติเมตร

5.5 การใส่ปุ๋ย/การใส่ปูนโดโลไมท์

1. ใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ในตำรับการทดลองที่ 6,และ ตำรับที่ 8

2. น้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 200 ซีซีผสมน้ำ 100 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุกๆ 7 วัน ในทุกตำรับการทดลอง

3. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 ครั้งแรกเมื่ออายุ 1 เดือน อัตราแนะนำ 35 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 3 เดือน อัตราแนะนำ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ในตำรับที่ 2

4. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 ครั้งแรกเมื่ออายุ 1 เดือน ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ 17.5 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราแนะนำ 35 กิโลกรัมต่อไร่) ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 3 เดือน ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ 20 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราแนะนำ 40 กิโลกรัมต่อไร่) ในตำรับที่ 6 , 7 และ 8

5. ใส่จุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในตำรับที่ 3 และ 4

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยแบบโรยเป็นแถวข้างกออ้อยแล้วพรวนกลบ

6. ใส่ปูนโดโลไมท์อัตราตามค่าความต้องการปูนก่อนการทดลองทิ้งไว้ประมาณ 7 - 10 วัน ในตำรับที่ 3 , 5 , 6 , 7 และ 8

7. การให้น้ำ ควรให้น้ำทันทีหลังปลูก เพื่อให้อ้อยงอกสม่ำเสมอหลังจากนั้นให้น้ำทุก 2 - 3 สัปดาห์ และงดให้น้ำ 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว หากในช่วงของการเก็บเกี่ยวมีฝนตกหนัก ต้องระบายน้ำออกจากร่องทันทีให้เหลือไม่เกินครึ่งร่อง

5.6 การป้องกันโรค

1. ปุ๋ยหมัก พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าในทุกตำรับการทดลอง

5.7 การป้องกันแมลง

1. สารควบคุมแมลงศัตรูพืช พด.7 ที่เจือจางแล้วอัตรา 50 ลิตรต่อไร่โดยฉีดพ่นที่ใบ ลำต้น และรดลงดินทุกๆ 20 วันหรือช่วงที่แมลงระบาดพ่นทุกๆ 3 วันติดต่อกัน 3 ครั้ง ในทุกตำรับการทดลอง

หมายเหตุ: การเจือจางสารควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อน้ำ เท่ากับ 1 ลิตรผสมน้ำ 100 ลิตร

5.8 การเก็บข้อมูล

1. พื้นที่เก็บเกี่ยวข้อมูล ขนาด 3 x 3 เมตร ต่อตำรับการทดลอง

2. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยคั้นน้ำ ได้แก่ การงอก การแตกกอ จำนวนกอต่อไร่ ความสูง เป็นต้น

3. เก็บข้อมูลคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ความยาวข้อปล้องของอ้อยคั้นน้ำ เส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำ ความหวาน

4. เก็บข้อมูลผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ

5.9 การเก็บเกี่ยว

1. ตัดเฉพาะลำอ้อยที่มีอายุ 8 เดือน สังเกตได้คือ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 จะมีลำสีเขียวอมเหลือง

2. ใช้มีดถากใบและกาบใบออกทั้ง 2 ด้าน อย่าให้เปลือกหรือลำเสียหาย แล้วตัดยอดอ้อยต่ำกว่าจุดคอใบประมาณ 25 เซนติเมตร

3. ใช้ยอดอ้อยหรือเชือกฟางมัดโคนและปลายลำอ้อย จากนั้นนำไปไว้ในที่ร่มรอการจำหน่าย

6. การวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

เก็บข้อมูลต้นทุนต่อไร่ (บาท) ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ และกำไรต่อไร่ แยกตามวิธีการทดลอง

7. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

โดยใช้ในการวิจัยโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SPSS

1) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตของแต่ละวิธีการ
2) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตของแต่ละวิธีการ

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาอัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) เพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ ดำเนินการทดลองในช่วง เดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563 ที่แปลงนาร้างของเกษตรกรในพื้นที่บ้านสว่างอารมณ์ หมู่ที่ 5 ตำบลป่าขาด อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา พบว่า

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

1.1 ความหนาแน่นรวมของดิน

จากผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ก่อนการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่า ดินมีค่าความหนาแน่นรวมอยู่ระหว่าง 1.04 – 1.33 g cm^{-1} ซึ่งมีความหนาแน่นรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก (ตารางที่ 3)

จากการเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างดิน (Undisturbed Soil Samples) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรจากผิวดิน หลังการทดลองในปีที่ 1 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดินพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.09-1.57 g cm^{-1} ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีแนวโน้มทำให้ดินมีความหนาแน่นรวมต่ำที่สุด คือเท่ากับ 1.09 g cm^{-1} ส่วนตำรับการทดลองที่เหลือมีดินมีความหนาแน่นรวมของดินใกล้เคียงกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.18 – 1.22 g cm^{-1} (ตารางที่ 3)

จากผลวิเคราะห์ดินเพื่อหาความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองในปีที่ 2 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ทุกตำรับการทดลองมีดินมีความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1.26 - 1.39 g cm^{-1} ตำรับการทดลองที่ 8 การใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีแนวโน้มทำให้ดินมีความหนาแน่นรวมต่ำที่สุด คือเท่ากับ 1.26 g cm^{-1}

ตารางที่ 3 ความหนาแน่นของดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความหนาแน่นรวมของดิน (g cm^{-1})		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	1.04	1.18	1.35
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	1.29	1.22	1.33
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	1.17	1.09	1.32
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	1.19	1.22	1.32
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	1.27	1.22	1.29
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	1.19	1.22	1.39
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	1.33	1.15	1.29
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	1.16	1.22	1.26
F-test	-	ns	ns
CV (%)	-	7.07	6.34

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.2 ความชื้นในดิน

ความชื้นในดินหรือน้ำในดิน คือปริมาณที่ถูกอนุภาคของดินดูดยึดไว้ ทำให้น้ำที่แทรกซึมลงในดินยังคงค้างอยู่ตามช่องว่างของเนื้อดินหรือเคลือบเป็นฟิล์มรอบอนุภาคดิน และยังคงอยู่นานพอที่จะตรวจวัดจำนวนได้ และจากการเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างดิน (Undisturbed Soil Samples) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรจากผิวดิน ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 4) พบว่า ก่อนดำเนินการทดลองดินมีความชื้นอยู่ระหว่าง 8.61 – 13.62 เปอร์เซ็นต์

จากผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 4) พบว่า ความชื้นในดินหลังการทดลองปีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 13.82 – 15.80 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับผลวิเคราะห์ดินหลังจากการทดลองปีที่ 2 พบว่า ค่าความชื้นในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 15.42 – 19.23 เปอร์เซ็นต์

ค่าความชื้นในดินที่มีประโยชน์ต่อพืชจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเนื้อดินเป็นหลัก โดยความชื้นในดินที่มีประโยชน์ต่อพืชของดินเหนียวที่เป็นเนื้อละเอียดจะมีช่องกว้างกว่าดินร่วนและดินทราย (เกษม,2541)

ตาร**างที่ 4** ความชื้นในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความชื้นในดิน (g cm^{-1})		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	13.44	13.90	17.19
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	10.51	14.15	17.98
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	13.62	13.89	15.42
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	13.09	15.80	15.95
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	12.32	14.12	19.23
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	8.61	14.38	18.61
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + 3/4 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	10.75	13.85	16.89
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	11.79	13.82	18.34
F-test	-	ns	ns
CV (%)	-	11.73	6.53

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) พบว่า มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าอยู่ระหว่าง 4.17-4.27 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดรุนแรง

จากผลวิเคราะห์หลังการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 5)พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง 4.47 – 5.13 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยุในระดับกรดรุนแรงถึงกรดจัด โดยตำรับการทดลองที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีแนวโน้มมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ 5.13 จัดอยู่ในระดับกรดจัด และตำรับการทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำที่สุด เท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับกรดรุนแรง

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองปีที่ 2 (ตารางที่ 5) พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับการทดลองที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ 6.13 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระดับเป็นกรดเล็กน้อย ตำรับการทดลองที่ 1 แปลงควบคุม ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำที่สุด เท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับกรดรุนแรง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยคั้นน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 5.5 – 7.0

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH 1:1)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	4.27	4.57	4.53^{c}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	4.27	4.47	4.63^{c}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.27	4.73	5.93^{a}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	4.30	4.73	4.73^{c}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.20	5.03	5.03^{bc}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.23	5.13	6.13^{a}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + 3/4 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.17	4.70	5.80^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.27	4.53	5.77^{ab}
F-test	-	ns	**
CV (%)	-	5.38	8.18

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM)

สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 6) พบว่า ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.03 – 3.21 เปอร์เซ็นต์

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 1 (ตารางที่ 6) พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูง มีค่าระหว่าง 2.95 – 4.72 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มพบปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงที่สุด เท่ากับ 4.72 เปอร์เซ็นต์ และตำรับการทดลองที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีแนวโน้มพบปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในปริมาณต่ำที่สุดเท่ากับ 2.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

สำหรับผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 6) พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นสูงที่สุดเท่ากับ 3.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูง และตำรำบการทดลองที่ 3 ใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด เท่ากับ 2.27 เปอร์เซ็นต์ ในดินควรมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินไม่น้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ จึงเหมาะสมและเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อยคั้นน้ำ

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	3.01	3.49	2.86
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	2.03	3.51	2.64
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.52	3.22	2.27
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	3.21	4.72	2.85
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.82	3.01	3.08
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.14	3.33	3.06
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.33	3.20	3.02
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.61	2.95	3.67
F-test	-	ns	ns
CV (%)	-	17.70	24.23

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avail.P)

สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 7) พบว่า ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 26.00 – 37.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 1 (ตารางที่ 7) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 52.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งพบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก และตำรับการทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุดเท่ากับ 28.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในดินในระดับสูง

สำหรับผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 7) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับการทดลองที่ 7, ตำรับการทดลองที่ 8 และตำรับการทดลองที่ 6 ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น เท่ากับ 115.67, 85.00 และ 63.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่าตำรับการทดลองที่ 3, ตำรับการทดลองที่ 1, ตำรับการทดลองที่ 4, ตำรับการทดลองที่ 5 และตำรับการทดลองที่ 2 ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง เท่ากับ 19.33, 22.67, 24.33, 24.67 และ 29.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งการลดลงของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เป็นผลเนื่องจากเกิดกิจกรรมการแปรสภาพฟอสฟอรัสโดยจุลินทรีย์ในดินอย่างสมดุล ซึ่งฟอสฟอรัสจะไม่ถูกดูดยึดโดยสารประกอบแร่ธาตุบางชนิดในดิน (วนิดาและศิวพร, 2560) ในดินทั่วไปมีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมากเมื่อเทียบกับปริมาณของไนโตรเจนและโพแทสเซียม

ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(mg kg^{-1})		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	37.00	30.67^{b}	22.67^{de}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	28.00	47.00^{a}	29.67^{d}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	29.00	31.67^{b}	19.33^{e}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	36.00	32.33^{b}	24.33^{de}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	35.33	28.67^{b}	24.67^{de}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	26.00	47.00^{a}	63.33^{c}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	27.67	52.33^{a}	115.67^{a}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	33.00	31.00^{b}	85.00^{b}
F-test	-	**	**
CV (%)	-	20.59	11.03

หมายเหตุ ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่ประโยชน์ในดิน (Avail.K)

สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) พบว่า ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก มีค่าอยู่ระหว่าง 109.33 – 182.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 1 (ตารางที่ 8) พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตำรับการทดลองที่ 7, ตำรับการทดลองที่ 6, ตำรับการทดลองที่ 8 และตำรับการทดลองที่ 5 ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น เท่ากับ 329.33, 279.33, 269.33 และ 113.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนตำรับการทดลองที่ 1, ตำรับการทดลองที่ 3, ตำรับการทดลองที่ 4 และตำรับการทดลองที่ 2 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง เท่ากับ 110.33, 118.00, 131.00 และ 136.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แม้ในดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ลดลง แต่ยังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก

สำหรับผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 8) พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทุกตำรับการทดลองมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ลดลง แต่ยังมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก มีค่าอยู่ระหว่าง 90.00 – 258.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 258.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาตำรับที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 173.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับที่ 3 ใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยที่สุดเท่ากับ 90.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยผลการใช้วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ของสุวรรณภาและคณะ (2559) การที่ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง เนื่องจากโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ง่าย และสามารถที่จะถูกชะล้างได้ง่ายเช่นกัน โดยเฉพาะในดินเนื้อหยาบในบริเวณที่มีฝนตกชุก ทำให้เกิดการสูญเสียโพแทสเซียมในดินเนื่องจากการพัดพาไปกับน้ำ (วิเชียร,2548)

ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์(mg kg^{-1})		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	158.67	110.33^{b}	99.67^{de}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	139.00	136.00^{b}	111.33^{d}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	142.33	118.00^{b}	90.00^{e}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	182.67	131.00^{b}	118.00^{d}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	109.33	113.00^{b}	96.67^{de}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	133.00	279.33^{a}	173.33^{b}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	144.67	329.33^{a}	170.00^{b}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	146.67	269.33^{a}	258.00^{a}
F-test	-	**	**
CV (%)	-	32.08	7.61

หมายเหตุ ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.5 ปริมาณแคลเซียมในดิน (Ca)

แคลเซียมเป็นธาตุอาหารรองและอยู่ในองค์ประกอบของดิน วัสดุเศษพืชและวัสดุปรับปรุงดินในปริมาณมากกว่าธาตุชนิดอื่น พืชมีความต้องการแคลเซียมปริมาณมากเช่นกัน เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของรากพืช จากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 9) พบว่า ในดินมีปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับต่ำถึงระดับปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.96 – 2.50 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 1 (ตารางที่ 9) พบว่า ทุกตำรับการทดลองปริมาณแคลเซียมไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ตำรับการทดลองที่ 6, ตำรับการทดลองที่ 5, ตำรับการทดลองที่ 7,ตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 8 มีแนวโน้มจะมีปริมาณแคลเซียมเพิ่มมากขึ้น เท่ากับ 3.79, 3.28, 2.89, 2.54 และ 2.50 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนตำรับการทดลองที่ 1, ตำรับการทดลองที่ 4, ตำรับการทดลองที่ 2 มีแนวโน้มจะมีปริมาณแคลเซียมในดินลดลง เท่ากับ 1.81, 1.94 และ 2.08 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 9) พบว่า ตำรับการทดลองที่ 6, ตำรับการทดลองที่ 7, ตำรับการทดลองที่ 8, ตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้น เท่ากับ 6.59, 6.07, 5.88, 5.29 และ 3.18 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีแคลเซียมในดินอยู่ในระดับปานกลาง ในตำรับการทดลองที่ 1, ตำรับการทดลองที่ 4 และตำรับการทดลองที่ 2 ปริมาณแคลเซียมในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่าในดินมีปริมาณแคลเซียมลดลงอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 1.43, 1.77 และ 1.93 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ปริมาณแคลเซียมในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณแคลเซียม (cmol(+)kg^{-1})		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	1.97	1.81	1.43[b]
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	2.29	2.08	1.93[b]
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.27	2.54	5.29[a]
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	2.33	1.94	1.77[b]
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.05	3.28	3.18[b]
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.29	3.79	6.59[a]
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	1.96	2.89	6.07[a]
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	2.48	2.50	5.88[a]
F-test	-	ns	**
CV (%)	-	28.06	27.51

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.6 ปริมาณแมกนีเซียมในดิน (Mg)

แมกนีเซียมเป็นธาตุอาหารรองที่พืชมีความต้องการในปริมาณค่อนข้างสูงแต่น้อยกว่าแคลเซียม จากผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 10) พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมในดินก่อนการทดลองมีอยู่ปริมาณสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 4.61 – 5.29 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

ผลวิเคราะห์ดินหลังจากการทดลองในปีที่ 1 (ตารางที่ 10) พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมในตำรับการทดลองที่ 5, ตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 7 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่หลังการทดลองดินมีแนวโน้มมีปริมาณแคลเซียมลดลงแต่ยังอยู่ในระดับสูง เท่ากับ 2.93, 2.55 และ 2.26 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ดินในตำรับการทดลองที่ 5, ตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 7 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับการทดลองที่ 1, ตำรับการทดลองที่ 3, ตำรับการทดลองที่ 6, ตำรับการทดลองที่ 8 และตำรับการทดลองที่ 4 ซึ่งหลังการทดลองดินมีปริมาณแมกนีเซียมลดลงเช่นกันแต่ยังมีปริมาณแมกนีเซียมในดินอยู่ในระดับสูง มีค่าเท่ากับ 1.03, 1.04, 1.13, 1.27 และ 1.78 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ผลวิเคราะห์ดินหลังจากการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 10) พบว่า ทุกตำรับการทดลองมีปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น โดยตำรับการทดลองที่ 8, ตำรับการทดลองที่ 7, ตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 6 ปริมาณแมกนีเซียมในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีปริมาณแมกนีเซียมในดินระดับสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 7.62 – 8.47 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณแมกนีเซียมในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในตำรับการทดลองที่ 1, ตำรับการทดลองที่ 4, ตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 5 ซึ่งมีปริมาณแมกนีเซียมในดินเท่ากับ 4.59, 4.98, 5.50 และ 6.45 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ปริมาณแมกนีเซียมในดินก่อนการทดลอง หลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณแมกนีเซียม (cmol(+)kg^{-1})		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	4.98	1.03^{d}	4.59^{c}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	4.80	2.55^{a}	5.50^{c}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.61	1.04^{d}	8.47^{a}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	5.11	1.78^{bc}	4.98^{c}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.86	2.93^{a}	6.45^{bc}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.70	1.13^{cd}	8.66^{a}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	5.29	2.26^{ab}	8.17^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.90	1.27^{cd}	7.62^{ab}
F-test	-	**	**
CV (%)	-	21.84	14.65

หมายเหตุ ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3. การเจริญเติบโตของต้นอ้อยคั้นน้ำ

3.1 การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ

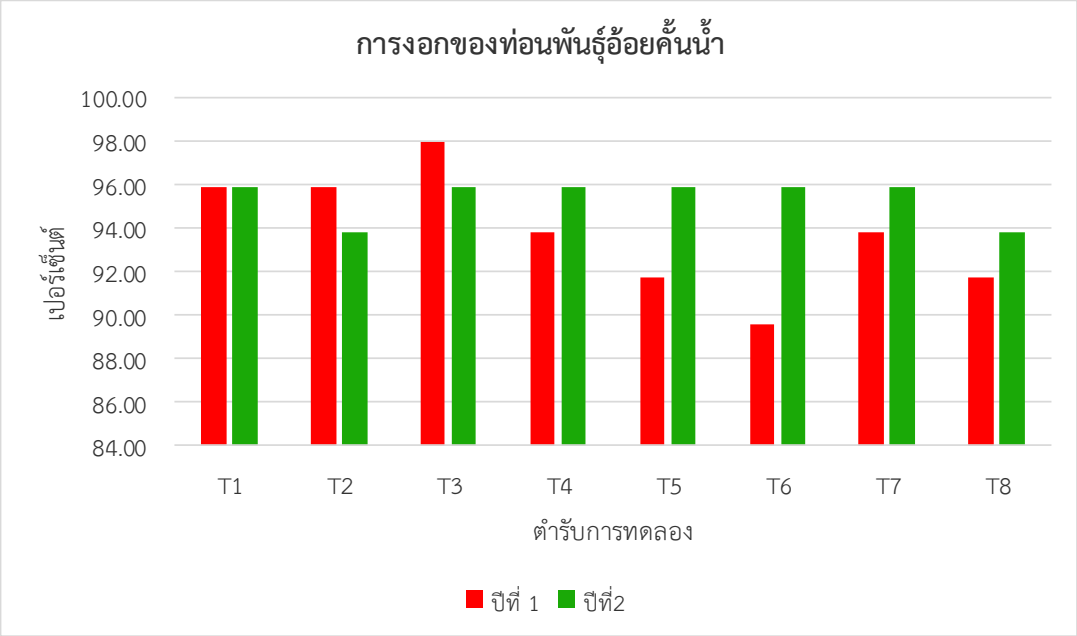
งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ได้ทำการเก็บข้อมูลการงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยการนับจำนวนหน่อที่แตกออกมาจากตาอ้อยท่อนพันธุ์ในแต่ละแปลงย่อย แล้วคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การงอก โดยเก็บข้อมูลการงอกของตาอ้อยหลังจากปลูกเสร็จแล้วเป็นระยะเวลา 1 เดือน จากผลการทดลองในปีที่ 1 (ตารางที่ 11 และภาพที่ 1) พบว่า การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 89.58 – 97.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นอยู่ในระดับสูง สำหรับผลการทดลองปีที่ 2 (ตารางที่ 11 และภาพที่ 1) พบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในทุกตำรับการทดลองมีเปอร์เซ็นต์การงอกอยู่ในระดับสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 93.75 – 97.92 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 การงอกของท่อนพันธุ์คั้นอ้อยปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	การงอกของท่อนอ้อยคั้นน้ำ (%)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	95.83	95.83
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	95.83	93.75
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	97.92	95.83
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	93.75	97.92
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	91.67	95.83
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	89.58	95.83
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	93.75	95.83
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	91.67	93.75
F-test	ns	ns
CV (%)	5.70	4.16

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 การงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ

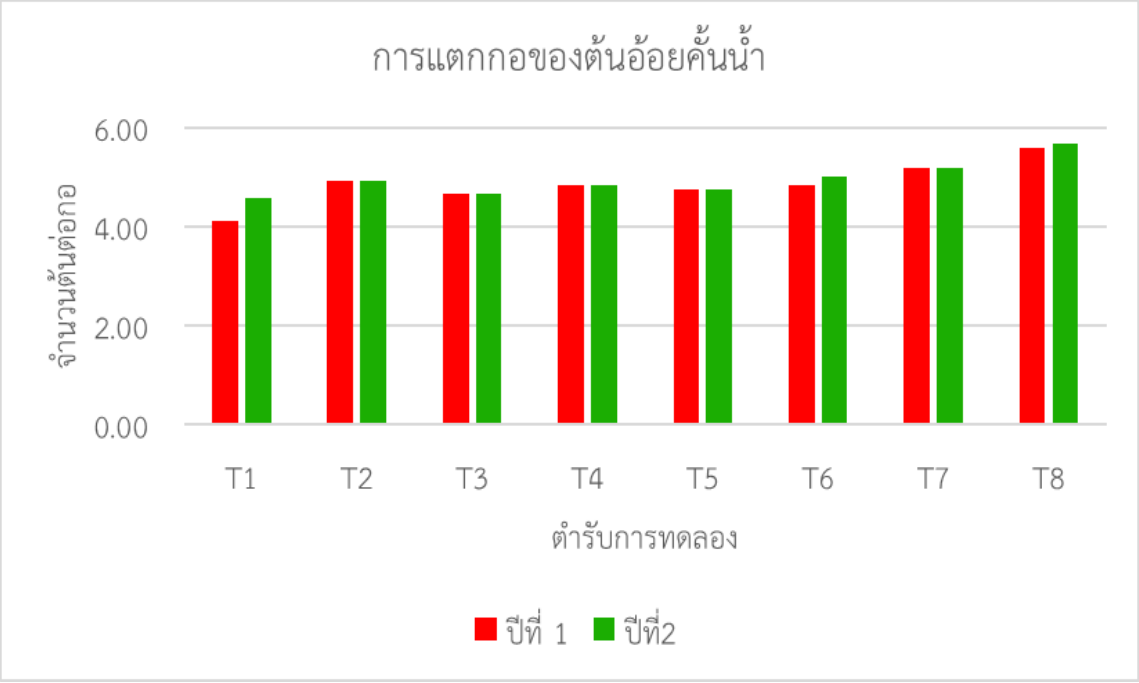
3.2 การแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ได้ทำการเก็บข้อมูลการแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ โดยการสุ่มนับจำนวนหน่อที่เกิดในแต่ละกอ จำนวน 5 กอต่อแปลงย่อย แล้วหาค่าเฉลี่ย เริ่มสุ่มนับจำนวนหน่อเมื่อต้นอ้อยคั้นน้ำอายุได้ 4 เดือนหลังจากปลูก จากผลการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 12 และภาพที่ 2) พบว่า การแตกกอของอ้อยคั้นน้ำแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) อ้อยคั้นน้ำมีการแตกกอสูงที่สุดเท่ากับ 5.58 ต้นต่อกอ รองลงมาตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) อ้อยคั้นน้ำมีการแตกกอเท่ากับ 5.17 ต้นต่อกอ ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม อ้อยคั้นน้ำมีการแตกกอน้อยที่สุดเท่ากับ 4.12 ต้นต่อกอ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองปีที่ 2 (ตารางที่ 12 และภาพที่ 2) พบว่า การแตกกอของอ้อยคั้นน้ำแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) อ้อยคั้นน้ำมีการแตกกอสูงที่สุดเท่ากับ 5.67 ต้นต่อกอ รองลงมาตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) อ้อยคั้นน้ำมีการแตกกอเท่ากับ 5.17 ต้นต่อกอ ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม อ้อยคั้นน้ำมีการแตกกอน้อยที่สุดเท่ากับ 4.58 ต้นต่อกอ

ตารางที่ 12 การแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	การแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ (ต้น)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	4.12^{c}	4.58^{b}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	4.92^{bc}	4.92^{b}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.67^{bc}	4.67^{b}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	4.83^{bc}	4.83^{b}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.75^{bc}	4.75^{b}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	4.83^{bc}	5.00^{b}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	5.17^{ab}	5.17^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	5.58^{a}	5.67^{a}
F-test	*	*
CV (%)	6.77	6.42

หมายเหตุ * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.05)
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 การแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ

3.3 ความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำ

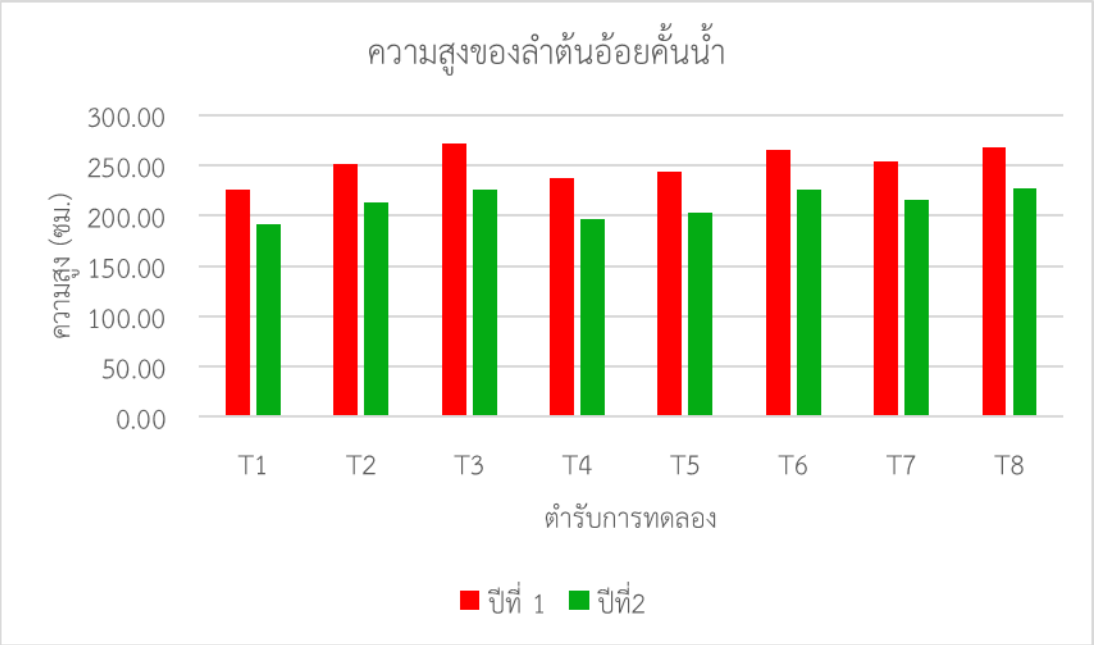
งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ได้ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง โดยวัดความสูงจากลำหลักวัดจากโคนถึงจุด nature breaking point (nbp) โดยการสุ่มวัดประมาณ 5-10 กอ แล้วหาค่าเฉลี่ย การเก็บข้อมูลความสูงของลำอ้อยคั้นน้ำจะเก็บข้อมูลเมื่อลำอ้อยคั้นน้ำอายุได้ 7 เดือน จากผลการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 13 และภาพที่ 3) พบว่า ความสูงของลำต้นอ้อยคั้นในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ลำต้นอ้อยคั้นน้ำมีความสูงของลำต้นอยู่ระหว่าง 225.20 – 267.20 เซนติเมตร โดยมีแนวโน้มตำรับที่ 3 ใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ลำต้นอ้อยคั้นน้ำมีความสูงลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 271.43 เซนติเมตร รองลงมาคือตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ลำต้นอ้อยคั้นน้ำมีความสูงลำต้นเท่ากับ 267.20 เซนติเมตร และตำรับที่ 1 แปลงควบคุม วัดความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำได้ความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 225.20 เซนติเมตร ส่วนผลการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 13 และภาพที่ 3) พบว่า ความสูงของลำต้นอ้อนคั้นน้ำในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกับผลการทดลองปีที่ 1 ความสูงของต้นอ้อยคั้นน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 191.42 – 227.12 เซนติเมตร

ตารางที่ 13 ความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำ (เซนติเมตร)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	225.20	191.42
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	251.15	213.48
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	271.43	225.29
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	237.47	197.09
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	244.17	202.66
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	265.16	225.38
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	254.40	216.24
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	267.20	227.12
F-test	ns	ns
CV (%)	7.44	7.50

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 3 ความสูงของลำอ้อยคั้นน้ำ

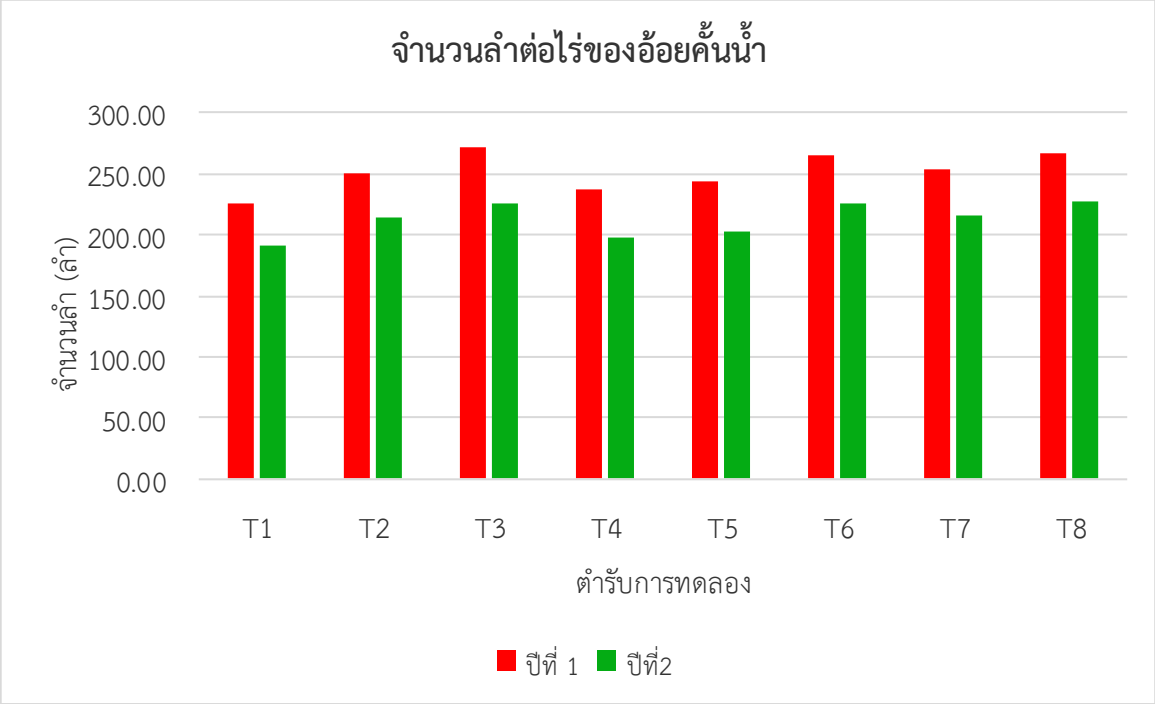
3.4 จำนวนลำต่อไร่

การหาจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ โดยการนับจำนวนลำทั้งหมดที่ได้ในแต่ละแปลงย่อย แล้วคำนวณเป็นจำนวนลำต่อไร่ ซึ่งจะเก็บข้อมูลดังกล่าวในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต จากผลการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 14 และภาพที่ 4) เมื่อนำข้อมูลจำนวนลำต่อกอมาคำนวณหาจำนวนลำต่อไร่ในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่า จำนวนลำต่อไร่ในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 9,066.00 ลำ รองลงมาคือตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีจำนวนลำต่อไร่เท่ากับ 8,266.67 ลำ และตำรับที่ 1 แปลงควบควบคุม มีจำนวนลำต่อไร่น้อยที่สุดเท่ากับ 7,333.33 ลำ และจากการเก็บข้อมูลจำนวนลำต่อกอในการทดลองปีที่ 2 เพื่อนำข้อมูลจำนวนลำต่อกอมาคำนวณหาจำนวนลำต่อไร่ในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่า จำนวนลำต่อไร่ในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 8,933.33 ลำ รองลงมาคือตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีจำนวนลำต่อไร่เท่ากับ 8,266.67 ลำ และตำรับที่ 1 แปลงควบควบคุม มีจำนวนลำต่อไร่น้อยที่สุดเท่ากับ 7,066.67 ลำ

ตารางที่ 14 จำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	จำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ (ลำ)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	7,333.33^{b}	7,066.67^{c}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	7,866.67^{b}	7,866.67^{bc}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	7,466.67^{b}	7,466.67^{bc}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	7,733.33^{b}	7,733.33^{bc}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	7,600.00^{b}	7,600.00^{bc}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	8,000.00^{b}	7,733.33^{ab}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	8,266.67^{ab}	8,266.67^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	9,066.00^{a}	8,933.33^{a}
F-test	*	*
CV (%)	6.43	6.77

หมายเหตุ * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.05)
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4 จำนวลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ

4. **ผลผลิตต่อไร่**

4.1 น้ำหนักผลผลิตต่อไร่

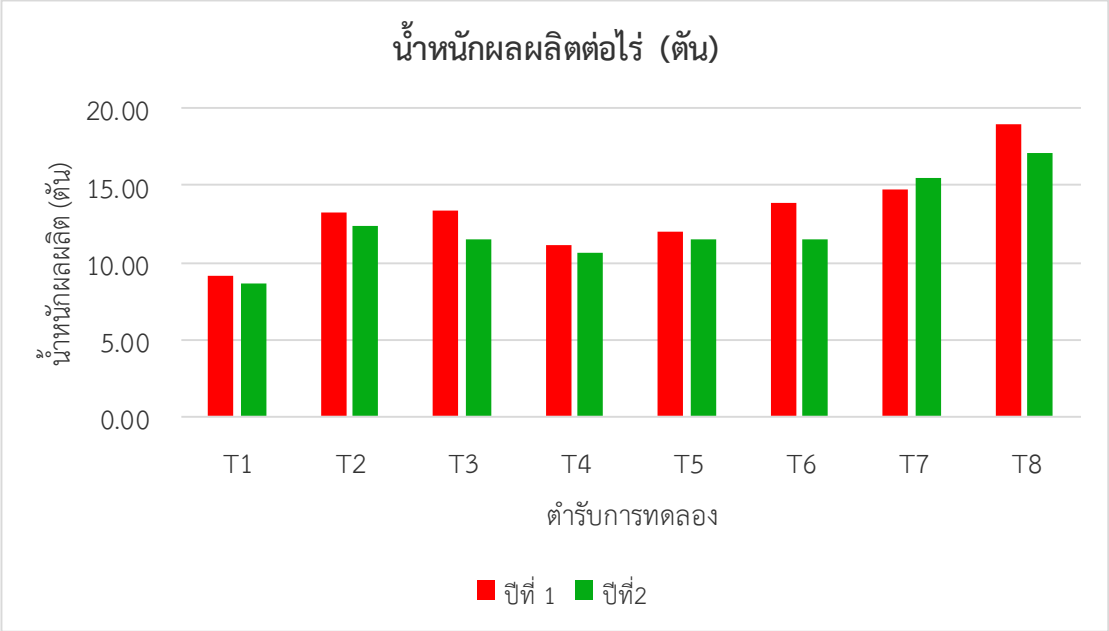
น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ โดยการชั่งน้ำหนักลำอ้อยคั้นน้ำที่ตัดได้ในแต่ละแปลงย่อย มีหน่วยเป็นกิโลกรัม แล้วคำนวณน้ำหนักผลผลิตเป็นตันต่อไร่ จากผลการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 15 และภาพที่ 5) พบว่าน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 18.93 ตัน รองลงมาคือตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 14.73 ตัน และตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุดเท่ากับ 9.08 ตัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในปีที่ 2 (ตารางที่ 15 และภาพที่ 5) พบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 17.16 ตัน รองลงมาคือตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 15.51 ตัน และตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุดเท่ากับ 8.64 ตัน

ตารางที่ 15 น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ (ตัน)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	9.08^{d}	8.64^{c}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	13.22^{bc}	12.39^{bc}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	13.43^{bc}	11.52^{c}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	11.13^{cd}	10.63^{c}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	11.97^{bcd}	11.47^{c}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	13.82^{bc}	11.50^{c}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	14.73^{b}	15.51^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	18.93^{a}	17.16^{a}
F-test	**	**
CV (%)	13.52	15.81

หมายเหตุ ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 5 น้ำหนักผลผลิตต่อไร่

5. คุณภาพผลผลิต

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ได้ทำการเก็บด้านคุณภาพผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำ โดยการเก็บข้อมูลความยาวปล้องอ้อยคั้นน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำ และความหวานของอ้อยคั้นน้ำ

5.1 ความยาวปล้องอ้อยคั้นน้ำ

การวัดความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ โดยการสุ่มวัดลำหลักในแปลงย่อย การวัดขนาดความยาวของปล้องอ้อยคั้นน้ำวัดตรงตำแหน่งกลางลำหลัก เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 8 เดือน แล้วหาค่าเฉลี่ย มีหน่วยเป็นเซนติเมตร อุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการวัดได้แก่

1. ไม้บรรทัด ที่มองเห็นตัวอักษรที่ชัดเจน มีความคมชัด ตรงได้มาตรฐาน วางลงบนพื้นที่เรียบเสมอ หรือ วางลงบนวัสดุผิวเรียบอีกทีก่อนทำการวัดความยาว

2. การใช้เครื่องมือที่มีความละเอียด และได้มาตรฐานสำหรับวัดวัสดุรูปทรงกระบอก คือ เวอร์เนียร์

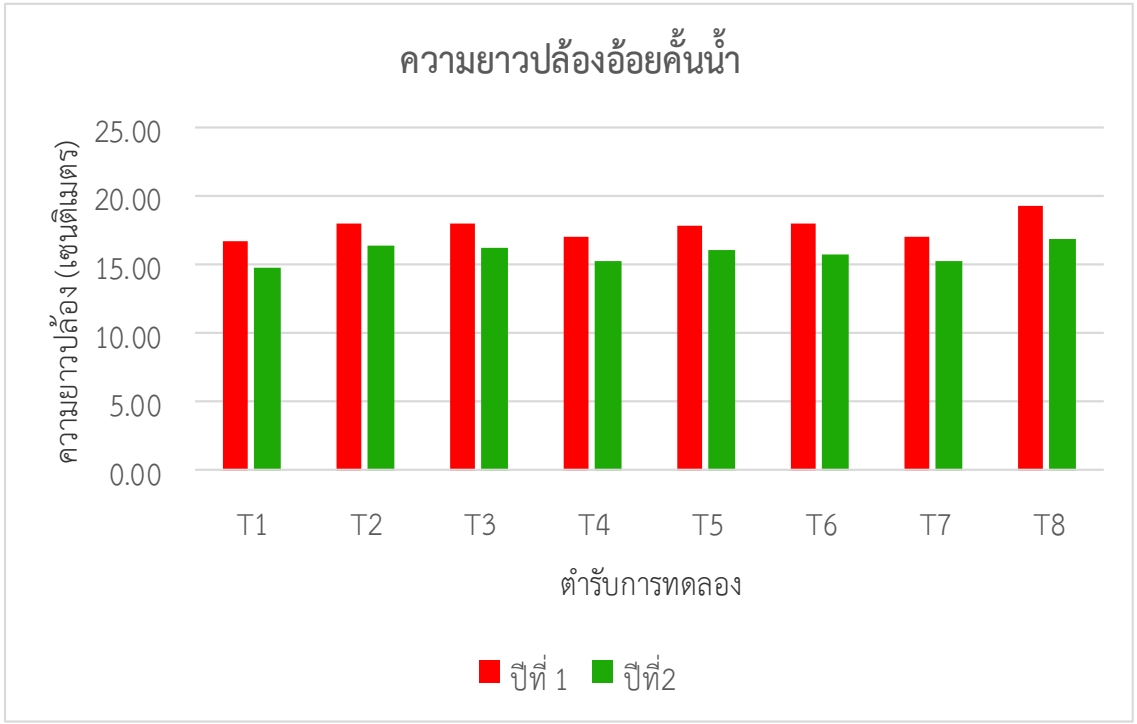
จากการสุ่มวัดความยาวปล้องแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในปีที่ 1 (ตารางที่ 16 และภาพที่ 6) พบว่า ผลการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติในตำรับการทดลอง ความยาวปล้องอ้อยคั้นน้ำมีความยาวปล้องอยู่ระหว่าง 16.73 – 19.33 เซนติเมตร มีแนวโน้มตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีความยาวปล้องยาวที่สุดเท่ากับ 19.33 เซนติเมตร และตำรับที่ 1 แปลงควบคุม มีแนวโน้มมีความยาวปล้องสั้นที่สุดเท่ากับ 16.73 เซนติเมตร สำหรับผลการทดลองปีที่ 2 (ตารางที่ 16 และภาพที่ 6) พบว่า ความยาวปล้องอ้อยคั้นน้ำไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองเช่นเดียวกับผลการทดลองในปีที่ 1 ความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 14.82 – 16.86 เซนติเมตร โดยพบว่าตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีแนวโน้มมีความยาวปล้องยาวที่สุดเท่ากับ 16.86 เซนติเมตร และตำรับที่ 1 แปลงควบคุม มีแนวโน้มมีความยาวปล้องสั้นที่สุดเท่ากับ 14.82 เซนติเมตร

ตารางที่ 16 ความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ (เซนติมตร)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	16.73	14.82
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	18.10	16.38
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	18.10	16.29
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	17.03	15.33
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	17.90	16.11
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	18.06	15.84
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	17.07	15.33
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	19.33	16.86
F-test	ns	ns
CV (%)	7.35	5.99

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 6 ความยาวปล้องอ้อยคั้นน้ำ

4.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำ

การวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำโดยใช้เครื่องมือการวัดที่เหมาะสมที่สุด คือ เวอร์เนียร์ จะได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ได้มาตรฐาน โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำ วัดจากกลางปล้องของปล้องที่อยู่บริเวณกลางลำหลัก วัดเมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 8 เดือน โดยการนำลำอ้อยคั้นน้ำใส่ในส่วนขาล่างของเวอร์เนียร์ เมื่อทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำเรียบร้อยแล้ว บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จากผลการทดลองปีที่1 (ตารางที่ 17 และภาพที่ 7) พบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาวที่สุดเท่ากับ 3.61 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ ตำรับที่ 3 ใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) และตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องเท่ากับ 3.02, 3.25, 3.09, 3.08, 3.23, 3.25 และ 3.39 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองปีที่ 2 (ตารางที่ 17 และภาพที่ 7) พบว่ามีความสอดคล้องกับผลการทดลองในปีที่ 1 โดยตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาวที่สุดเท่ากับ 2.89 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ ตำรับที่ 3 ใส่ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ตำรับที่ 6 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) และตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องเท่ากับ 2.27, 2.44, 2.32, 2.31, 2.42, 2.60 และ 2.71 เซนติเมตร ตามลำดับ

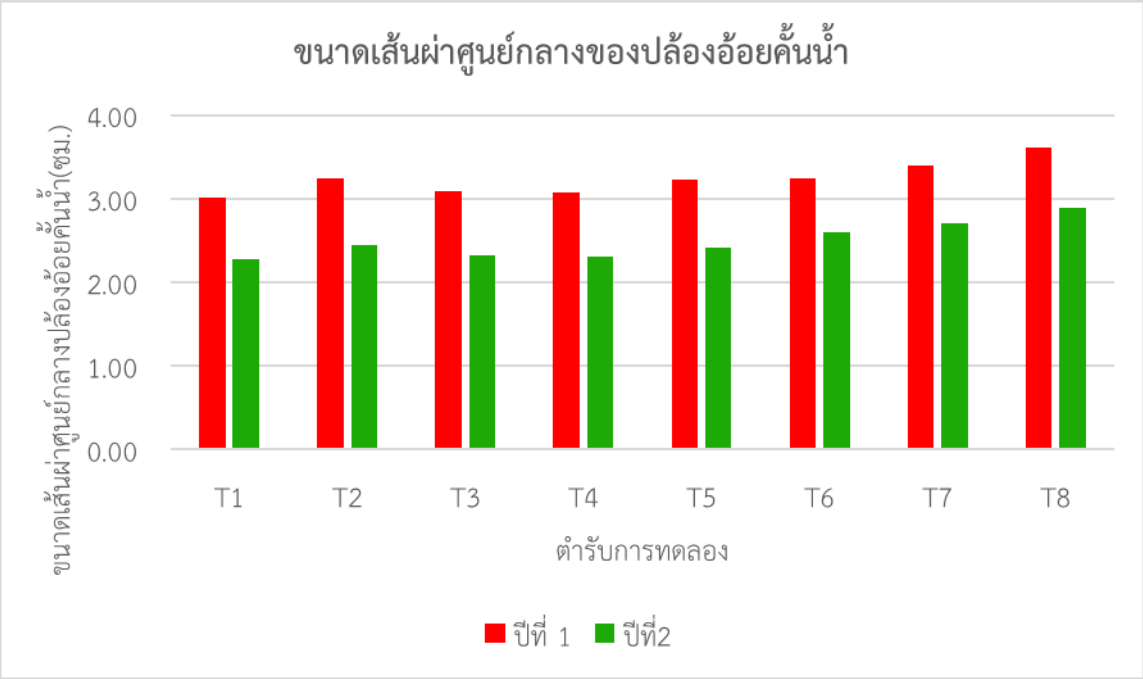
ตารางที่ 17 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำ (เซนติมตร)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	3.02^{c}	2.27^{d}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	3.25^{bc}	2.44^{cd}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	3.09^{bc}	2.32^{d}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	3.08^{bc}	2.31^{d}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	3.23^{bc}	2.42^{cd}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	3.25^{bc}	2.60^{bc}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	3.39^{ab}	2.71^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	3.61^{a}	2.89^{a}
F-test	*	**
CV (%)	4.88	5.07

หมายเหตุ * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.05)

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องอ้อยคั้นน้ำ

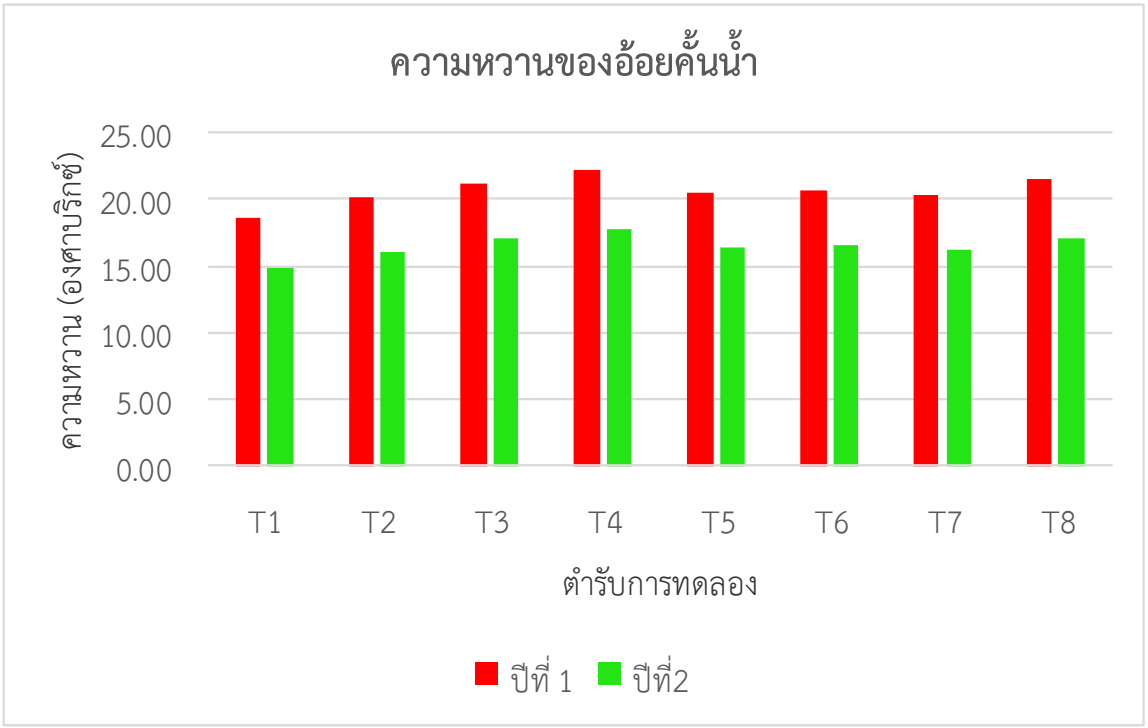
4.3 ความหวานของอ้อยคั้นน้ำ

การวัดความหวานของอ้อยคั้นน้ำ วัดจากปริมาณสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids) ในน้ำคั้นของอ้อย โดยใช้เครื่องมือ hand refractometer แล้วอ่านค่าเป็นองศาบริกซ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 18 และภาพที่ 8) พบว่า ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความหวานของอ้อยคั้นน้ำสูงที่สุดเท่ากับ 22.17 องศาบริกซ์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับที่ 1 ,2, 3, 5,6 และตำรับที่ 7 ซึ่งมีค่าความหวานของอ้อยคั้นน้ำเท่ากับ 18.60, 20.17, 21.27, 20.43, 20.63 และ 20.30 องศาบริกซ์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับผลการทดลองปีที่ 2 (ตารางที่ 18 และภาพที่ 8) พบว่า ตำรับที่ 2, 3, 5, 6, 7 และตำรับที่ 8 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าความหวานอ้อยคั้นน้ำเท่ากับ 16.13, 16.25, 17.03, 16.36, 16.49 และ 17.15 องศาบริกซ์ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับที่ 4 และตำรับที่ 1 ซึ่งตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความหวานอ้อยคั้นน้ำสูงที่สุดเท่ากับ 17.72 องศาบริกซ์ ส่วนตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ให้ค่าความหวานอ้อยคั้นน้ำต่ำที่สุดเท่ากับ 14.88 องศาบริกซ์

ตารางที่ 18 ความหวานของอ้อยคั้นน้ำปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความหวานของอ้อยคั้นน้ำ (องศาบริกซ์)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม	18.60^{c}	14.88^{c}
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ	20.17^{ab}	16.13^{ab}
ตำรับที่ 3 ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	21.27^{ab}	17.03^{ab}
ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่	22.17^{a}	17.72^{a}
ตำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	20.43^{ab}	16.36^{ab}
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	20.63^{ab}	16.49^{ab}
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	20.30^{ab}	16.25^{ab}
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR)	21.47^{ab}	17.15^{ab}
F-test	**	**
CV (%)	3.71	3.75

หมายเหตุ ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 8 ความหวานของอ้อยคั้นน้ำ

5. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยคั้นน้ำในแต่ละตำรับการทดลอง ได้ทำการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายของปีที่ 1 และ 2 ดังแสดงในตารางที่ 19 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) เป็นตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่ากับ 90,250.00 และ 74,010.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือตำรับที่ 7 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ¾ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่ากับ 75,600.00 และ 58,855.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

จากตารางที่ 19 พบว่า ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรต่ำกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ คือมีต้นทุนผันแปรอยู่ที่ไร่ละ 5,360.00 บาทต่อไร่ เพราะไม่มีการปรับปรุงบำรุงดินและการใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ต้นทุนผันแปรตำรับที่ 1 มีต้นทุนต่ำ แต่เมื่อมาพิจารณาผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 19) พบว่าตำรับที่ 1 ให้ผลผลิตต่อไร่และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 19 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจรวม 2 ปี

รายการ	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1.ค่าแรง								
-ค่าไถเตรียมดิน	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
2. ค่าวัสดุ								
-ค่าท่อนพันธุ์อ้อย	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
-ค่าปุ๋ยเคมี	-	1,500.00	-	-	-	750.00	750.00	750.00
-ค่าปุ๋ยหมักพด.1	-	-	-	-	-	9,120.00	9,120.00	9,120.00
-ค่าปุ๋ยหมักพด.9	-	-	-	1,000.00	1,000.00	-	-	-
-ค่าน้ำหมักพด.2	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
- ค่าปูนโดโลไมท์	-	-	2,020.00	-	2,020.00	2,020.00	1,515.00	1,010.00
ต้นทุนผันแปร	5,360.00	6,860.00	7,380.00	6,360.00	8,380.00	17,250.00	16,745.00	16,240.00
ผลผลิต (ตันต่อไร่)	8.86	12.80	12.47	10.88	11.72	12.66	15.12	18.05
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	44,300.00	64,000.00	62,350.00	54,400.00	58,600.00	63,300.00	75,600.00	90,250.00
ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	38,940.00	57,140.00	54,970.00	48,040.00	50,220.00	46,050.00	58,855.00	74,010.00

ตารางที่ 20 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ตำรับที่	ต้นทุน ผันแปร (บาท/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุน การผลิต (บาท/กก.)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
1	5,360.00	8.86	5.00	44,300.00	0.60	38,940.00
2	6,860.00	12.80	5.00	64,000.00	0.54	57,140.00
3	7,380.00	12.47	5.00	62,350.00	0.59	54,970.00
4	6,360.00	10.88	5.00	54,400.00	0.58	48,040.00
5	8,380.00	11.72	5.00	58,600.00	0.72	50,220.00
6	17,250.00	12.66	5.00	63,300.00	1.36	46,050.00
7	16,745.00	15.12	5.00	75,600.00	1.11	58,855.00
8	16,240.00	18.05	5.00	90,250.00	0.90	74,010.00

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอัตราปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) เพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติกายภาพของดิน พบว่า การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยวัสดุปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก พด.1 การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 และการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำในการปลูกอ้อยคั้นน้ำ ไม่มีผลต่อเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมและความชื้นของในดินหลังการทดลองทั้งปีที่ 1 และปีที่ 2

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมีของดิน จากผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลองปีที่ 1 พบว่า การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยวัสดุปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก พด.1 การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 และการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำในการปลูกอ้อยคั้นน้ำ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินและปริมาณอินทรียวัตถุในดิน แต่การใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราการแนะนำ การใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 ร่วมกับปูนโดโลไมท์ และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 และปูนโดโลไมท์ ทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น ตำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 ร่วมกับปูนโดโลไมท์ และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 และปูนโดโลไมท์ หลังการทดลองดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น ตำรับการทดลองที่มีการใส่ปูนโดโลไมท์หลังการทดลองพบว่า ดินมีประมาณแคลเซียมในดินเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณแมกนีเซียมในดิน พบว่าหลังการทดลองทุกตำรับการทดลองดินมีปริมาณแมกนีเซียมลดลง ส่วนผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลองปีที่ 2 พบว่า ตำรับการทดลองที่ปรับปรุงดินด้วยวัสดุปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก พด.1 และปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) มีผลทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น การที่มีฝนตกชุก มีน้ำท่วมขังแปลงทดลองมีผลต่อการลดลงของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ตำรับการทดลองที่มีการใส่ปูนโดโลไมท์หลังการทดลองพบว่า ดินมีประมาณแคลเซียมในดินเพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณแมกนีเซียมในดินหลังการทดลองพบว่า ในทุกตำรับการทดลองในดินมีปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มมากขึ้น

3. การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยวัสดุปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก พด.1 การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ พด.9 และการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำในการปลูกอ้อยคั้นน้ำ พบว่า มีผลต่อทำให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับตำรับควบคุม

4. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ตำรับที่ 8 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยหมัก พด.1 + ½ ปูนโดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูนของดิน (LR) ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่และให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 18.05 ตันต่อไร่ 90,25.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดเท่ากับ 74,010.00 บาทต่อไร่ ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่และมูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 8.86 ตันต่อไร่ 44,300.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่ากับ 38,940.00 บาทต่อไร่

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการปลูกอ้อยคั้นน้ำมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 8 - 10 เดือน ดังนั้นควรใช้เวลาในการศึกษาวิจัย 3 ปี เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้อย่างครบถ้วน อีกทั้งเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยคั้นน้ำรอบแรกแล้ว สามารถเลี้ยงตออ้อยคั้นน้ำได้อีก 3-4 ปี โดยไม่ต้องมีการปลูกใหม่

2. แปลงปลูกที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ควรมีคูระบายน้ำในแปลง โดยเฉพาะทางภาคใต้ที่มีฝนตกชุกอาจเกิดน้ำท่วมแปลงได้ง่าย

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมในการปลูกอ้อยคั้นน้ำ

2. เกษตรกรสามารถเลือกวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมและนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ทำให้เกิดความคุ้มค่าทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำ และการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

3. เป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้เกษตรกรในการเลือกปลูกพืชในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดนอกจากการปลูกข้าว

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

เมื่อผลการดำเนินการวิจัยสิ้นสุดจะได้วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกอ้อยคั้นน้ำ และนำผลงานวิจัยเผยแพร่ในระบบสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของกรมพัฒนาที่ดิน คู่มือการผลิต ส่งเสริม การจัดนิทรรศการ เผยแพร่ผ่านเครือข่ายหมอดินอาสา กลุ่มเกษตรกร เครือข่ายเกษตรอินทรีย์ หน่วยงานภาครัฐและเอกชน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน.2547.**คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร**.เล่มที่ 1.สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน.กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 **ดินบนพื้นที่ราบต่ำ**. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **ลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย.** กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. **คู่มือการการจัดการอินทรียวัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน**.กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน.2551.**เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน.**สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน.กรมพัฒนาที่ดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2 หน้า

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. **คู่มือการการจัดการอินทรียวัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน**.กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน.2553.**คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**.กรมพัฒนาที่ดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร.2543.**ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช.**กองปฐพีวิทยา.กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ. 57 หน้า

กรมวิชาการเกษตร.2548.**ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ.** ศรีเมืองการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร.2548.**คู่มือการตรวจสอบลักษณะพันธุกรรมพืช อ้อย (Sugarcane).**กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ

กรมวิชาการเกษตร.2551.เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร**โครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ.** กรมวิชาการเกษตร.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ กำชัย กาญจนธนเศรษฐ และเมธิน ศิริวงศ์. 2540. **การจัดการดินกรดในประเทศไทย.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เจริญ เจริญจ ารัสชีพ และรสมาลิน ณ ระนอง. 2542. **คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด**. โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชูศักดิ์ จอมพุก.2542.**พืชเศรษฐกิจ**.ภาควิชาไร่นา.คณะเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

มุกดา สุขสวัสดิ์.2545.ชุดคู่มือการเกษตร**ปุ๋ยอินทรีย์.**พิมพ์ครั้งที่ 1 .สำนักพิมพ์บ้านและสวน.พิมพ์ที่บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.กรุงเทพฯ.

บุญทอง ตันติสิระ 2533. **การทดลองปรับปรุงดินเปรี้ยวชุดมหาโพธิ์ในนาเกษตรกร.** น. 394-410. ในรายงานวิชาการประจ าปี 2533. กองบริรักษ์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา,อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีและชวลิต ฮงประยูร.2551.**ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.**สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.547 หน้า

วนิดา พานิกรและ ศิวพร ศีลเตโช.2560 **ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโม ในดินทรายชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วิเชียร จาฏพจน์.2548 **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วุฒิชาติ ศิริช่วยชู.2550.เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/03/500 **ฐานข้อมูลดินภาคใต้เพื่อการพัฒนาที่ดิน**.กรมพัฒนาที่ดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.

วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์.2537.**ผลงานการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการปรับปรุงดินในแนวทางการเกษตรยั่งยืน**. กรมพัฒนาที่ดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา.ไม่ระบุปี พ.ศ. **คำแนะนำการปลูกพืชไร่ที่มีศักยภาพในภาคใต้.**เทมการพิมพ์.สถาบันวิจัยพืชไร่.กรมวิชาการเกษตร.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันพืชไร่.2547.**การปลูกพืชไร่**.กรมวิชาการเกษตร.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.

สุวรรณภา บุญจงรักษ์ วรรณา สุวรรณวิจิตรและ กัญญาพร สังข์แก้ว.2559 **ผลของการใช้วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อภิรดี อิ่มเอิบ.2535.**ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน.**วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ.ปีที่ 8.ฉบับที่ 3-4 กรกฎาคม-ธันวาคม.หน้า 5-29

อภิรดี อิ่มเอิบ.2536.**ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่อพืชหลังการใส่ปูนในดินกรด.**วารสารพัฒนาที่ดิน.ปีที่ 31.ฉบับที่ 341. ตุลาคม.หน้า 38-52

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง ปีที่ 1

ชนิดปุ๋ย	pH	EC (ds/m)	OM (%)	Total N (%)	P_2O_3 (%)	K_2O (%)	C/N
ปุ๋ยหมัก พด.1	7.7	8.24	50.99	4.60	2.24	3.30	6.43
ปุ๋ยหมัก พด.9	7.8	7.00	51.96	4.08	3.14	3.44	7.39

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง ปีที่ 2

ชนิดปุ๋ย	pH	EC (ds/m)	OM (%)	Total N (%)	P_2O_3 (%)	K_2O (%)	C/N
ปุ๋ยหมัก พด.1	7.0	2.24	23.65	1.24	2.37	0.65	11.06
ปุ๋ยหมัก พด.9	7.4	2.06	32.80	1.27	2.35	0.78	14.98

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปูนโดโลไมท์

ชนิดปูน	ความชื้น(%)	ค่าสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนตCCE (%)	แคลเซียมออกไซด์ CaO (%)	แมกนีเซียมออกไซด์ Mgo(%)	ความละเอียดเมื่อร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมซ (%)
โดโลไมท์	7.98	100	31.52	17.77	88.29

ตารางภาคผนวกที่ 4 พิสัยที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางกายภาพของดิน

Soil properties	Range	Rating
Bulk density (Mg m^{-3})	< 1.2	Very low
	1.2-1.4	Low
	1.4-1.6	Moderately
	1.6-1.8	Moderately high
	1.8-2.0	High
	> 2.0	Very high

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตรเพื่อการพัฒนาที่ดิน (2548)

ตารางภาคผนวกที่ 5 พิสัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน

สมบัติทางเคมีของดิน		ระดับ
ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (1:1 Soil: H_2O)	< 4.6	กรดรุนแรง
	4.5 - 5.5	กรดจัด
	5.6 - 6.5	กรดเล็กน้อย
	6.6 - 7.3	กลาง
	7.4 - 8.4	ด่างเล็กน้อย
	> 8.4	ด่างจัด
ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	< 0.5	ต่ำมาก
	0.5 - 1.0	ต่ำ
	1.1 - 1.5	ค่อนข้างต่ำ
	1.6 - 2.5	ปานกลาง
	2.6 - 3.5	ค่อนข้างสูง
	3.6 - 4.5	สูง
	> 4.5	สูงมาก
ปริมาณฟอสฟอรัส (mg kg^{-1})	< 7	ต่ำมาก
	7 - 12	ต่ำ
	13 - 24	ปานกลาง
	25 - 50	สูง
	> 50	สูงมาก
ปริมาณโพแทสเซียม (mg kg^{-}	< 16	ต่ำมาก
	16 - 30	ต่ำ
	30 - 60	ปานกลาง
	60 - 120	สูง
	> 120	สูงมาก
ปริมาณแคลเซียม (cmol kg^{-1})	< 2.0	ต่ำ
	2.0 – 5.0	ปานกลาง
	10.0 – 20.0	สูง
	> 200	สูงมาก
ปริมาณแมกนีเซียม (cmol kg^{-}	< 0.3	ต่ำ
	0.3 – 1.0	ปานกลาง
	1.0 – 8.0	สูง
	> 8.0	สูงมาก

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.2547

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.001	0.001	
Treatment	7	0.048	0.007	0.983^{ns}
Error	14	0.099	0.007	
Total	24	33.779		
Grand mean		1.1838		

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.017	0.008	
Treatment	7	0.031	0.004	0.618^{ns}
Error	14	0.102	0.007	
Total	24	41.968		
Grand mean		1.3200		

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.447	0.224	
Treatment	7	9.141	1.306	0.468^{ns}
Error	14	39.028	2.788	
Total	24	4914.994		
Grand mean		14.2396		

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	10.874	5.437	
Treatment	7	36.965	5.281	1.290^{ns}
Error	14	58.664	4.190	
Total	24	7416.309		
Grand mean		17.4521		

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.233	0.116	
Treatment	7	1.170	0.167	2.559^{ns}
Error	14	0.914	0.065	
Total	24	5410.970		
Grand mean		4.7375		

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.186	0.093	
Treatment	7	10.47	1.464	7.819 ^{ns}
Error	14	2.621	0.187	
Total	24	682.980		
Grand mean		5.2833		

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.761	0.380	
Treatment	7	1.451	0.207	0.607^{ns}
Error	14	4.782	0.342	
Total	24	268.948		
Grand mean		3.3038		

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	2.775	1.388	
Treatment	7	3.371	0.482	0.955 ^{ns}
Error	14	7.060	0.504	
Total	24	219.244		
Grand mean		2.9300		

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	225.083	112.542	
Treatment	7	1884.50	269.214	4.496**
Error	14	838.250	59.875	
Total	24	36848.00		
Grand mean		37.5833		

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	76.583	38.292	
Treatment	7	27261.167	3894.452	138.352**
Error	14	394.083	28.149	
Total	24	83220.00		
Grand mean		48.0833		

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	10377.333	5188.667	
Treatment	7	176405.833	25200.833	7.441**
Error	14	47412.667	181.4167	
Total	24	1024084.000		
Grand mean		181.4167		

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	892.750	446.375	
Treatment	7	74312.667	10616.095	88.332**
Error	14	1682.583	120.185	
Total	24	574552.000		
Grand mean		144.000		

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	11.422	0.711	
Treatment	7	9.980	1.426	2.675^{ns}
Error	14	7.461	0.533	
Total	24	181.311		
Grand mean		2.6017		

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1.839	0.919	
Treatment	7	98.400	14.057	11.506**
Error	14	17.104	1.222	
Total	24	504.791		
Grand mean		4.0179		

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1.335	0.668	
Treatment	7	11.745	1.678	11.517**
Error	14	2.040	0.146	
Total	24	88.550		
Grand mean		1.7492		

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.129	0.065	
Treatment	7	56.262	8.037	8.077**
Error	14	13.932	0.995	
Total	24	6.8071		
Grand mean		6.8071		

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	302.734	151.367	
Treatment	7	156.250	22.321	0.780^{ns}
Error	14	400.391	28.599	
Total	24	211796.875		
Grand mean		93.7500		

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	91.146	45.573	
Treatment	7	37.435	5.348	0.338^{ns}
Error	14	221.354	15.811	
Total	24	219570.313		
Grand mean		95.5729		

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1.130	0.565	
Treatment	7	2.573	0.368	3.349^{*}
Error	14	1.536	0.110	
Total	24	580.500		
Grand mean		4.8958		

ตารางภาคผนวกที่ 25 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกกอของต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.583	0.292	
Treatment	7	2.497	0.357	3.526^{*}
Error	14	1.417	0.101	
Total	24	592.063		
Grand mean		4.9479		

ตารางภาคผนวกที่ 26 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	762.832	381.416	
Treatment	7	5337.252	762.465	2.163^{ns}
Error	14	4935.046	352.203	
Total	24	1535398.262		
Grand mean		152.0221		

ตารางภาคผนวกที่ 27 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของลำต้นอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	539.574	269.787	
Treatment	7	4009.404	572.772	2.259^{ns}
Error	14	3549.401	253.529	
Total	24	1090187.267		
Grand mean		212.3371		

ตารางภาคผนวกที่ 28 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	2893333.333	1446666.667	
Treatment	7	6586666.667	940952.381	3.349*
Error	14	3933333.333	280952.381	
Total	24	1486080000.000		
Grand mean		7833.333		

ตารางภาคผนวกที่ 29 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1493333.333	746666.667	
Treatment	7	6393333.333	913333.333	3.526*
Error	14	326666.667	259047.619	
Total	24	1515680000.000		
Grand mean		7916.67		

ตารางภาคผนวกที่ 30 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	43.076	21.538	
Treatment	7	175.176	25.025	7.708**
Error	14	45.454	3.247	
Total	24	4501.090		
Grand mean		13.2875		

ตารางภาคผนวกที่ 31 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.378	0.189	
Treatment	7	13.613	1.945	4.166*
Error	14	6.536	0.467	
Total	24	6624.010		
Grand mean		16.5875		

ตารางภาคผนวกที่ 32 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	2.001	1.00	
Treatment	7	14.625	2.089	1.222ns
Error	14	23.933	1.709	
Total	24	7637.600		
Grand mean		17.7917		

ตารางภาคผนวกที่ 33 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.754	1.355	
Treatment	7	9.482	0.377	1.497ns
Error	14	12.665	0.905	
Total	24	6067.467		
Grand mean		15.8700		

ตารางภาคผนวกที่ 34 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.023	0.012	
Treatment	7	0.756	0.108	4.279*
Error	14	0.353	0.025	
Total	24	253.139		
Grand mean		3.2404		

ตารางภาคผนวกที่ 35 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปล้องของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.014	0.007	
Treatment	7	1.008	0.144	9.121**
Error	14	0.221	0.016	
Total	24	150.595		
Grand mean		2.4946		

ตารางภาคผนวกที่ 36 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความหวานของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.561	0.280	
Treatment	7	20.593	2.942	4.183*
Error	14	9.846	0.703	
Total	24	10360.350		
Grand mean		20.7458		

ตารางภาคผนวกที่ 37 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความหวานของอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	29.085	14.543	
Treatment	7	155.985	22.284	5.840**
Error	14	53.416	3.815	
Total	24	3900.113		
Grand mean		12.3518		